PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1254 Jahrgang XXV. 6 8. XI. 1913

Neue Untersuchungen der Vorgänge bei Schiffsuntergängen.

Die Aufklärung der Titanic-Katastrophe.

Von Marineoberbaurat Hölzermann.

Mit neun Abbildungen.

Im Zeitalter der Luftschiffahrt ist es auffallend, daß man bei Schiffsuntergängen bisher noch nicht die bedeutenden Beanspruchungen untersucht hat, die bei den modernen Riesendampfern mit sehr hoch liegenden, dichten Schottendecks diese Schottendecks und die wasserdichten Querschotte in ihrem oberen Teil durch Luftdruck erhalten können.

Fast stets wird bei den Untersuchungen der wasserdichten Querschotte auf Festigkeit nur mit der Beanspruchung durch den Wasserdruck gerechnet, und die Schotte werden in erster Linie widerstandsfähig gegen Wasserdruck konstruiert.

Es entsteht zuerst die Frage, wie kann überhaupt bei verletztem Schiff Luftdruck auf die wasserdichten Querschotte kommen.

Die zweite Frage ist, wie groß kann dieser Luftdruck werden, und wie groß ist die dadurch erzeugte Beanspruchung der wasserdichten Querschotte.

Bisher sind wir gewohnt gewesen, Schiffsräume als leer zu bezeichnen und als leer anzusehen, in denen sich keine Ladung befindet. Dies ist nicht richtig.

Derartige Schiffsräume sind nicht leer, sondern mit Luft gefüllt, und zwar mit Luft von atmosphärischer Spannung.

Steht diese Luft mit der Atmosphäre in Verbindung, so kann sich der Luftdruck stets ausgleichen.

Steht diese Luft mit der Atmosphäre nicht in Verbindung, sondern wird sie durch wasserdichte Querschotte, ein wasserdichtes Schottendeck und die Außenhaut des Schiffes eingeschlossen, so wird bei Wassereintritt ein Luftdruck entstehen, welcher größer ist als der der Atmosphäre.

Eine ganze Zahl von Gesetzen, denen die Luft folgt, ist uns bekannt. Schwierig wird die Anwendung dieser Gesetze, wenn es sich um Wechselwirkungen handelt zwischen festen, porösen Körpern, zwischen Statik und Dynamik flüssiger Körper (in diesem Falle das durch ein Leck eintretende Seewasser) und der Mechanik von Gasen (in diesem Falle Luft).

Bei den nachstehenden Ausführungen ist darauf verzichtet worden, mit dem Barometerstand und der Luftfeuchtigkeit zu rechnen, ebenso ist das spezifische Gewicht des Seewassers nicht berücksichtigt worden.

Es ist mit normalem Barometerstand und damit gerechnet, daß einer Wassersäule von 10 m Seewasser ein Druck von 1 kg pro qcm entspricht, während tatsächlich je nach dem spezifischen Gewicht des Seewassers der Druck bis zu 0,25 kg höher sein kann.

Es soll der Fall untersucht werden, daß das Leck tief liegt, und zwar ziemlich tief unter der Schwimmebene, und nicht höher reicht.

Der Luftdruck auf den oberen Teil der Abschlußschotte kann so recht bedeutend werden. Liegt das Leck tief, so strömt das Wasser unter dem Druck einer hohen Wassersäule in den verletzten Raum. Wesentliche Mengen der eingeschlossenen Luft können diesem Wasserstrom entgegen nicht aus dem Leck heraustreten.

Die Luft wird nach und nach zusammengepreßt, und mit dieser Verringerung des Volumens steigt der Luftdruck. Kann dieser Druck schon an sich bedenklich hoch werden, so wird er noch mehr gesteigert, wenn in den Abteilungen in den oberen Decks große Ein-

bauten, z. B. Tennisplätze, und große Niedergangsumschottungen vorhanden sind.

Wir wissen, daß das Volumen zusammengepreßter Luft sich nach dem Gay-Lussacschen Gesetz verringert.

Es wird bei einem Druck von 1—10 m Wassersäule ein Überdruck von 0,1—1 Atmosphäre, d. h. von 0,1—1 kg pro qcm entstehen.

Die zusammengepreßte Luft wird dabei 95—50% desjenigen Volumens einnehmen, welches die Luft bei normalem Barometerstand hat. Im einzelnen sollen nun die Volumina angegeben werden.

Es ist bei den einzelnen Wassersäulen von 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 m das Luftvolumen 95%, 90%, 85%, 80%, 75%, 70%, 65%, 60%, 55%, 50% desjenigen Volumens der Luft bei normalem Barometerstand.

Es fragt sich nun, ob eine ganz genaue und einwandfreie Berechnung für die nachstehenden Ausführungen möglich und erforderlich ist.

Beide Fragen können verneint werden. Auf das Prinzip der Untersuchungen hat eine solche mehr oder weniger genaue Rechnung keinen Einfluß.

Es kann die Rechnung schon deshalb nicht ganz genau sein, da die Verteilung der Ladung, die Art der Ladung nicht ganz genau bekannt ist. Passagiergepäck z. B. hat ein in ziemlich weiten Grenzen veränderliches Gewicht.

Dazu kommt, daß Passagiergepäck zu den porösen Gegenständen zu rechnen ist. Das Seewasser tritt erst nach und nach in dieses ein, und die in dem Gepäck enthaltene Luft nimmt daher erst nach und nach an der Kompression der Luft des Raumes teil.

Es soll besonders betont werden, daß es sich bei diesen Untersuchungen nur um große, hohe Schiffe riesiger Dimensionen oder sonstige Schwimmkörper von bedeutender Höhe handelt.

Um Fahrzeuge und Schwimmkörper kleinerer Abmessungen handelt es sich nicht. Es wird dies besonders erwähnt, um irrtümliche Schlußfolgerungen nach Möglichkeit auszuschließen.

Von den Untergängen größerer Schiffe der letzten Zeit hat die *Titanic*-Katastrophe das größte Aufsehen erregt.

Nicht nur deswegen, weil ein nach den neuesten Erfahrungen der Schiffbaukunst entworfenes und gebautes Riesenschiff auf seiner ersten Fahrt unterging und weil mit diesem Schiffe eine große Zahl von Menschen und viele Millionen vernichtet wurden, sondern auch, weil eine zutreffende Erklärung für das eigenartige Verhalten dieses Riesenschiffes bei seinem Untergang nicht zu finden war.

Bei allen bisherigen Erklärungen dieser Katastrophe finden sich Widersprüche mit Angaben, die als Tatbestand festliegen.

Verfolgt man die Vorgänge bei dem Untergang der *Titanic*, so scheint zunächst der Untergang allein durch das gleich nach der Verletzung eintretende Wasser erfolgt zu sein.

Je mehr man sich mit Rechnungen befaßt, desto mehr verliert diese Auffassung an Wahrscheinlichkeit.

Nach dem Bericht der englischen Untersuchungskommission war das Schiff bis kurz vor dem Untergang noch nicht ganz bis zum Schottendeck, d. h. bis zu dem Deck, bis zu welchem die Mehrzahl der wasserdichten Querschotte reicht, fortgesunken.

Diese Angabe der englischen Untersuchungskommission, die man sich nicht erklären konnte, muß für ebenso zutreffend gehalten werden wie die Tatsache, daß das Schiff nach der Verletzung noch etwa 4 Stunden schwamm, ehe es versank, denn beides steht im engsten Zusammenhang.

Es ergibt sich aus der letzteren Tatsache, daß bei dem Untergang der *Titanic* zwei verschiedene Abschnitte zu untersuchen sind, und zwar:

1. die durch den Zusammenstoß mit dem Eisberg erfolgte Verletzung und der dadurch entstandene Wassereinbruch,

2. die Veranlassung zu dem eigentlichen Untergang 4 Stunden später.

Für die weiteren Untersuchungen sollen die bisher als zutreffend anerkannten Angaben vorausgesetzt werden:

1. daß die Verletzung sehr tief unter der Schwimmebene lag, etwa $3^1/_2$—4 m vom Kiel,

2. daß die wasserdichten Schotte den Vorschriften entsprechend geprüft waren,

3. daß die vier vorderen Abteilungen verletzt waren, der darin befindliche Doppelboden aber unverletzt blieb.

Die vier verletzten Abteilungen und das Leck sind aus den Skizzen ersichtlich. Die Abteilungen sind, von vorn beginnend, mit I, II, III, IV bezeichnet.

Es ergibt sich, daß nach der Verletzung Wasser in alle vier Abteilungen eintreten konnte und daß die Abteilungen I und II entsprechend der Trimmlage sich füllen konnten.

Hätten auch die Abteilungen III und IV so weit vollaufen können, daß der Wasserstand im Schiff und außenbords gleich hoch wurde, so wäre das Schiff weiter vorn fortgesunken, bis es zunächst Schwimmlage II und dann die Schwimmlage III erreichte, d. h. bis das Salondeck unter Wasser kam.

In die Abteilungen III und IV konnte nicht so viel Wasser eintreten, wie der Trimmung des Schiffes entsprach, sondern wesentlich weniger, denn das dichte Schottendeck und die geschalkten Luken im Schottendeck verhinderten den Abgang der Luft.

Die Luft wurde in den Abteilungen zusam-

mengepreßt, und aus den Rechnungen ergibt sich, daß in der ersten Zeit nach der Verletzung die *Titanic* noch nicht ganz bis zum Schottendeck eingesunken ist, sondern daß das Schottendeck in diesem Stadium wahrscheinlich noch 1—$1^1/_2$ m über der Schwimmebene gelegen hat.

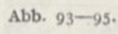
Es ist mehrfach die Ansicht geäußert worden, daß die wasserdichte Tür nicht dicht gehalten habe, die den Tunnel abschließt, welcher Abteilung II mit dem vorderen Kesselraum (Abt. V) verbindet und der für den Verkehr der Heizer von ihrem Logis zum Heizraum dient.
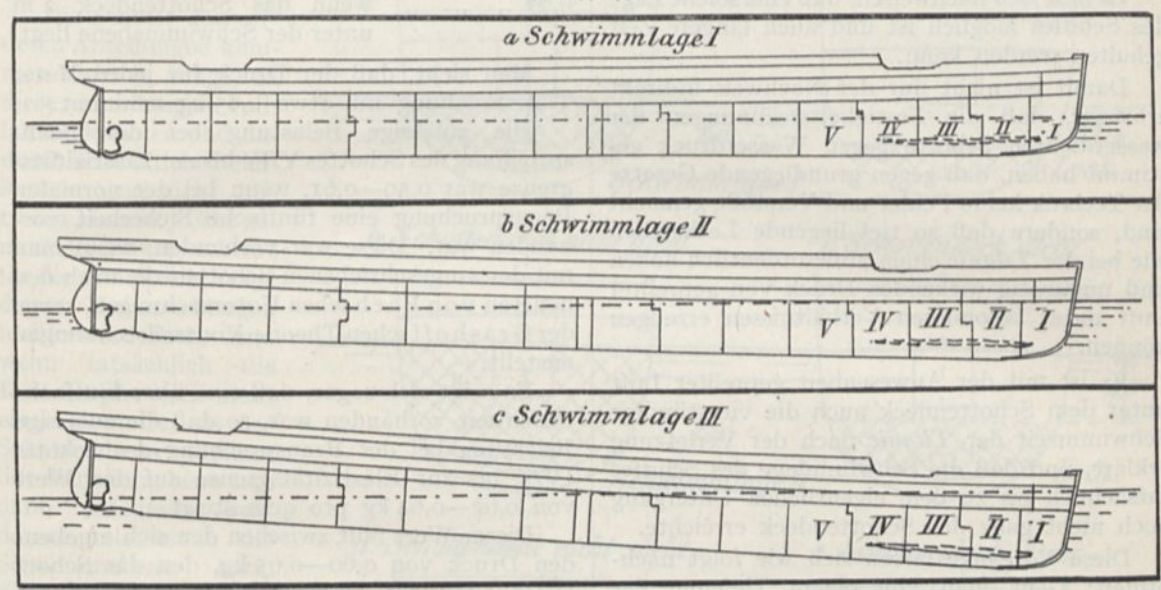
Es ist ferner gesagt worden, daß die Abteilungen III und IV gleich nach der Verletzung vollgelaufen seien.

Titanic nur untergehen konnte, wenn Wasser auch in die Abteilung V eintrat, wenn das Schott zwischen Abteilung IV und V brach.

Waren die Abteilungen III und IV vollgelaufen, so konnte das Schott nicht brechen. Es will mir nicht richtig scheinen, von der Schiffbaukunst so gering zu denken, daß ein Schott, dessen Festigkeit bei normaler Beanspruchung eine fünffache Sicherheit bis zur Bruchfestigkeit, d. h. eine 3,7—3,8fache Sicherheit bis zur Elastizitätsgrenze hat, schon bei einer nur etwa dreifachen Belastung durch Wasserdruck fortgebrochen sein sollte.

Wenn tatsächlich das Schott zwischen Abt. IV und V allein durch den Druck einer der Trimm-


Abb. 93—95.



Diesen beiden Angaben dürfte das Verhalten der Schiffsbesatzung und Passagiere entgegenstehen und die Tatsache, daß das Schiff während der fast vierstündigen Schwimmdauer nach der Verletzung noch ruhig gelegen hat.

Wären Abteilung III und IV gleich mit vollgelaufen, und wäre die wasserdichte Tür im Tunnel nicht dicht gewesen, so wäre das Schiff gleich nach der Verletzung sehr schnell fortgesunken. Die ganze Tragödie hätte kaum länger gedauert wie später der eigentliche Untergang und hätte sich in etwa 20—30 Minuten vollzogen.

Wenn nur Abteilung III und IV gleich mit vollgelaufen wäre, so hätte das Schiff vorn bis zu 4 m tiefer einsinken können, als das Schottendeck und die Schwimmlage III erreicht. Bei dem Schott zwischen Abteilung IV und V wäre die Tiefertauchung ca. 2,5 m über dem Schottendeck gewesen.

Es ist darauf hingewiesen worden, daß die lage III entsprechenden Wassersäule und den dadurch bewirkten Wasserdruck fortgebrochen wäre, so wäre die Beanspruchung nur etwa dreimal so hoch gewesen wie bei dem normalen Fall, in dem das Wasser bis zum Schottendeck angenommen wird. (Trimmlage II.)

Ein Gegenbeweis würde nur dadurch zu erbringen sein, wenn nachgewiesen wird, daß alle bisherigen Schottenberechnungen gegen Wasserdruck unzutreffend sind, daß der gemachte Fehler nicht etwa nur den Wert von 10—20%, sondern von etwa 40% hat, und daß alle bisherigen Ergebnisse von Schottprüfungen und die Durchbiegungsmessungen nicht richtig sind.

Es dürfte wohl ausgeschlossen sein, daß dieser Gegenbeweis einwandfrei jemals erbracht wird, denn damit wäre zugleich erwiesen, daß unsere so hoch entwickelte Technik und im besonderen die Schiffbaukunst auf einem der allerwichtigsten und grundlegenden Gebiete bisher versagt hat.

Kein Zweifel aber dürfte daran sein, daß das Schott zwischen Abteilung IV und V doch gebrochen ist, und zwar durch Luftdruck.

Der Wasserdruck auf den oberen Teil des Schotts zwischen Abteilung IV und V beträgt für den normalen Fall, daß das Wasser bis zum Schottendeck steht, 0,16 kg pro qcm.

Das Schott wird sich verändern und an der schwächsten Stelle brechen, wenn die Elastizitätsgrenze erreicht oder überschritten wird, wenn die Belastung auf 3,7 bis 3,8 $\times$ 0,16 kg pro qcm = 0,59 bis 0,61 kg steigt.

Es läßt sich nachweisen, daß dieser Druck entstehen kann, wenn die Schwimmebene im Vorschiff mit dem Schottendeck annähernd zusammenfällt.

Es läßt sich nachweisen, daß eine solche Lage des Schiffes möglich ist und auch längere Zeit gehalten werden kann.

Damit ist nicht nur der Nachweis indirekt erbracht, daß die Festigkeitsrechnungen der wasserdichten Schotte gegen Wasserdruck gestimmt haben, daß gegen grundlegende Gesetze der Technik keine Fehler und Verstöße gemacht sind, sondern daß so tief liegende Leckstellen wie bei der *Titanic* einen außerordentlich hohen und ungünstig wirkenden Druck von gepreßter Luft unter besonderen Verhältnissen erzeugen können.

Es ist mit der Anwesenheit gepreßter Luft unter dem Schottendeck auch die vierstündige Schwimmzeit der *Titanic* nach der Verletzung erklärt, und daß die Schwimmlage des Schiffes tatsächlich bis zu dem eigentlichen Untergang noch nicht ganz das Schottendeck erreichte.

Diese Vorgänge lassen sich wie folgt nachprüfen: Geht man von einem Tiefgang des Schiffes zur Zeit des Unfalles von 10 m aus und nimmt an, daß das Leck, wie schon früher angegeben, $3^1/_2$—4 m vom Kiel lag, so wird die im Schiff vorhandene Luft auf 70% des Volumens zusammengepreßt, denn der Druck auf die Luft entspricht einer Wassersäule von 6 m. Nun stellt sich heraus, daß der Raum, in dem die Luft sich befindet, größer ist als 70% des ursprünglichen Raumes, da der Doppelboden unverletzt ist. Es wird daher der Raum nicht ganz gefüllt, d. h. es kann Wasser in den Raum nachtreten.

Die Folge ist eine Verminderung der Druckhöhe von 6 m auf 4—5 m, d. h. die Luft würde sich wieder ausdehnen können, und zwar auf 80—75% des Volumens, wenn nicht das Fahrzeug durch den Wassereinbruch gleichzeitig tiefer eingesunken wäre.

Untersucht man nun die Druckverhältnisse in Abteilung III und IV. Wenn das Schiff verschiedene Schwimmebenen in der Nähe des Schottendecks einnimmt, so ergibt sich folgendes:

Für Schott III/IV stellen sich die Drucke auf etwa:

0,56 kg pro qcm, wenn das Schottendeck 1 m über Schwimmebene,
0,61 „ „ „ wenn das Schottendeck in der Schwimmebene liegt,
0,66 „ „ „ wenn das Schottendeck 1 m,
0,72 „ „ „ wenn das Schottendeck 2 m unter der Schwimmebene liegt.

Für Schott IV/V stellen sich die Drucke etwas höher, und zwar:

0,60 kg pro qcm, wenn das Schottendeck 1 m über Schwimmebene,
0,65 „ „ „ wenn das Schottendeck in der Schwimmebene liegt,
0,71 „ „ „ wenn das Schottendeck 1 m,
0,77 „ „ „ wenn das Schottendeck 2 m unter der Schwimmebene liegt.

Man sieht, daß der Druck für jeden Meter Tiefertauchung um etwa 0,05 kg zunimmt.

Die zulässige Belastung bei der Beanspruchung des Schottes V/IV bis zur Elastizitätsgrenze war 0,59—0,61, wenn bei der normalen Beanspruchung eine fünffache Sicherheit vorhanden war. Diese war vorhanden, wenn man mit der vorgeschriebenen Schottstärke nach den neueren von Bachschen Untersuchungen, sowie der Grashoffschen Theorie Kontrollrechnungen anstellt.

Es zeigt sich sogar, daß eine über fünffache Sicherheit vorhanden war, so daß die zulässige Belastung bei der Beanspruchung des Schotts IV/V bis zur Elastizitätsgrenze auf den Wert von 0,62—0,64 kg pro qcm steigt.

Dieser Wert fällt zwischen den sich ergebenden Druck von 0,60—0,65 kg, den das Schott auszuhalten hat, wenn das Schottendeck 1 m über oder gerade in die Schwimmebene fällt. Das heißt, die Katastrophe war zu erwarten, wenn das Schottendeck etwa $^1/_2$ m über der Schwimmebene lag und nun das Schiff noch weiter einsank. Im allgemeinen vollzieht sich das Abplatzen eines Schottes so, daß erst einige Teile etwas nachgeben. Es tritt durch diese etwas Luft aus, dadurch sinkt das Schiff plötzlich tiefer, der Druck erhöht sich wesentlich, und unter diesem ansteigenden Druck geht das Abplatzen an der schwächsten Stelle des Schottes sehr schnell vor sich.

Es erscheint mir nach den vorgenommenen Untersuchungen sogar möglich, genau die Stelle anzugeben, wo das Abplatzen bei der *Titanic* erfolgt ist, wenn man analoge Fälle, die sich allerdings nur ganz spärlich finden, zum Vergleich mit heranzieht.

Platzt Schott IV/V ab, so strömt zunächst Luft aus nach Abteilung V. Es tritt in Abteilung IV Wasser nach. Das Schiff sinkt tiefer Der Luftdruck in Abteilung IV steigt, und es

platzt das Schott III/IV oder die Verschalkung des Luks. Es kann jetzt auch die Abteilung III voll Wasser laufen.

Von dem Schott zwischen Abteilung IV/V ist bisher immer gesprochen, weil dieses Schott am meisten beansprucht wird, denn auf der Seite nach Abteilung V befindet sich kein Gegendruck.

Das Schott zwischen Abteilung III/IV wird zunächst nicht so stark beansprucht, weil auf beiden Seiten fast der gleiche Luftdruck ist; bei diesem Schott tritt eine bedenkliche Belastung erst auf, nachdem Schott IV/V abgeplatzt ist.

Die Schotte der vorderen Abteilungen kommen nicht in Frage, da diese Abteilungen volllaufen konnten und dadurch bedenkliche Beanspruchungen nicht auftreten können. Eine genaue Rechnung scheint für die prinzipielle Frage dieser Untersuchungen nicht erforderlich, denn wenn tatsächlich die Katastrophe noch nicht eingetreten ist, als das Schottendeck etwas über der Schwimmebene lag, dann jedenfalls bald darauf, als es in die Schwimmebene kam, oder als es unter die Schwimmebene sank.

Die Tragödie hat sich allein unterhalb des Schottendecks abgespielt. Die Angaben der Augenzeugen, daß Wasser bis ganz zuletzt vor dem Untergang nicht auf das Schottendeck getreten ist, wird dadurch auch erklärt.

Es könnte nur noch die Frage auftreten, wie es kommt, daß ganz allmählich eine tiefere Eintauchung des Vorschiffs erfolgte. Im Vorschiff befanden sich Kohlen, Ladung und Passagiergepäck.

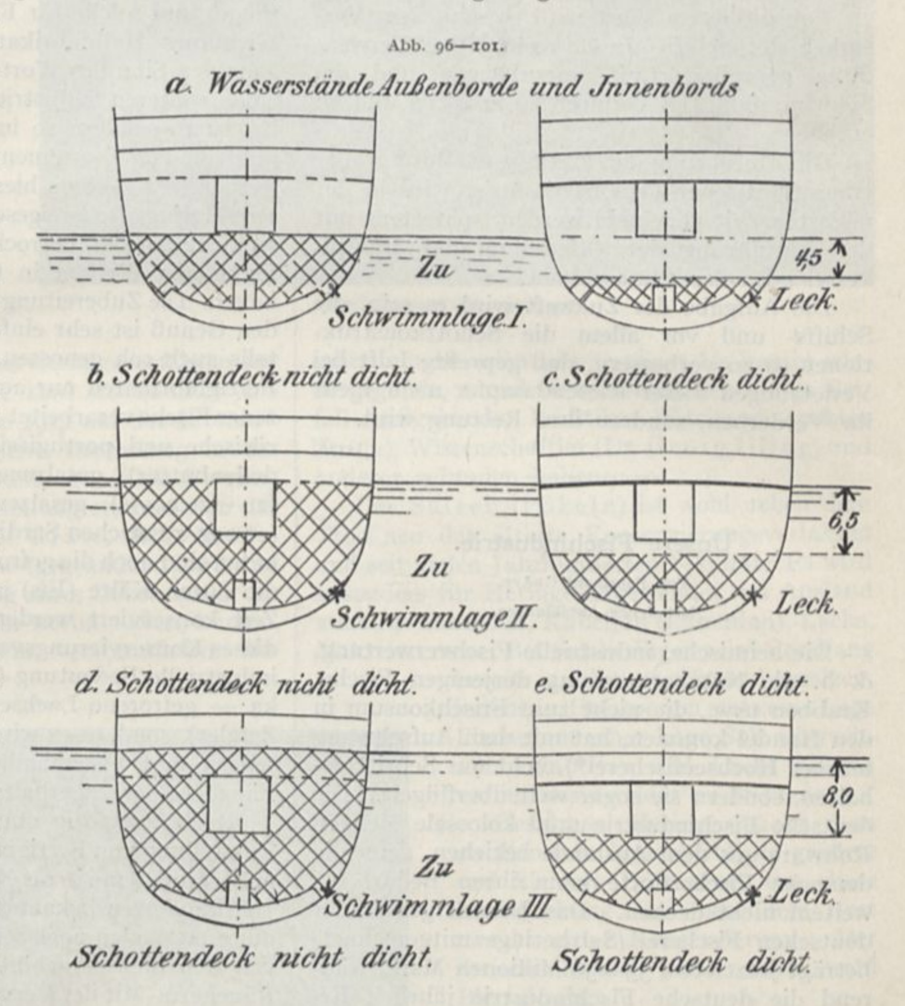
Die Kohlen und die Ladung liegen ziemlich unten und kommen für die Untersuchungen nicht in Frage.

Das Passagiergepäck wird erst nach und nach vom Wasser durchdrungen. Die darin enthaltene bedeutende Menge Luft wird erst nach und nach durch Wasser ersetzt oder zusammengedrückt. Dadurch erklärt sich, daß mit der Zeit und ganz langsam Wasser nachtreten konnte, so daß das Tiefersinken des Schiffes kaum wahrnehmbar war, bis plötzlich das Schott undicht wurde und abplatzte.

Nach diesem Moment war der Untergang nicht mehr aufzuhalten.

Es fragt sich, ob man gewillt ist, aus diesen Untersuchungen für die Konstruktion neuer, großer Dampfer für den überseeischen Verkehr die Schlußfolgerungen zu ziehen und die bei

Abb. 96—101.



tiefliegenden Verletzungen im Schiff zusammengepreßte Luft mit zur Sicherung der Fahrzeuge auszunutzen, oder ob man durch andere Mittel versucht, die Sicherheit zu erhöhen, wie es bisher geschehen ist, z. B. durch Einziehen und Verschalken wasserdichter Zwischendecks, Seitenschotten usw.

Es wird auf eine Untersuchung von Fall zu Fall ankommen, welche Maßnahmen am billigsten werden, denn es ist klar, daß bei einem fertigen Schiff die Verstärkung aller Schotte um 70—30% in den drei Decks unter dem Schottendeck beim Vor- und Hinterschiff teurer werden kann, als wenn man sich damit behilft,

etwa eingezogene wasserdichte Decks gut abzuschalken oder ganz dicht zu machen.

Mit der Verbesserung der Schotteneinteilung oder der Erhöhung der Schotte und Höherlegung des Schottendecks wird das Ziel, die Unsinkbarkeit der Schiffe zu erhöhen, nur zu erreichen sein, wenn man diese Konstruktionsteile gleichzeitig wesentlich verstärkt.

Zweifellos ist, daß man verletzte, gesunkene größere Schiffe nur mit Anwendung gepreßter Luft heben kann.

Von größerem Wert wird es sein, dem Versinken der Schiffe durch rechtzeitige Verwendung gepreßter Luft vorzubeugen und die Schwimmfähigkeit dadurch zu erhalten und zu erhöhen.

Die Einführung der Preßluft an Bord großer transatlantischer Personendampfer wird in der nächsten Zeit allgemein werden, spätestens mit der Einführung der Ölfeuerung der Dampfkessel oder der Ölmaschinen.

Die Aufgabe der Zukunft wird es sein, die Schiffs- und vor allem die Schottkonstruktionen so zu verbessern, daß gepreßte Luft bei Verletzungen dieser Riesendampfer nicht mehr ihr Verderben, sondern ihre Rettung wird.

[1378]

Unsere Fischindustrie.

Von Fabrikant GRÄFE.

Mit sieben Abbildungen.

Die heimische, industrielle Fischverwertung, d. h. die Nutzbarmachung derjenigen Fische, Krabben usw., die nicht zum Frischkonsum in den Handel kommen, hat mit dem Aufschwung unserer Hochseefischerei*) nicht nur Schritt gehalten, sondern sie sogar weit überflügelt. Die deutsche Fischindustrie muß kolossale Mengen Rohware aus dem Auslande beziehen, denn die deutsche Fischerflotte kann ihren Bedarf bei weitem nicht decken. Das Jahresergebnis der deutschen Fischerei (Salzheringe mitgerechnet) beträgt jetzt etwa 35—36 Millionen Mark, während die deutsche Fischindustrie jährlich Erzeugnisse in etwa dem dreifachen Werte in den Handel bringt, nämlich für rund 100 Millionen Mark. Besonders augenscheinlich ist das Mißverhältnis zwischen unserer Fischerei und Fischindustrie bei Berücksichtigung des Herings, des Hauptrohmaterials für die letztere. Von frischen Heringen (Salzheringe ausgeschlossen) bringen deutsche Schiffe jährlich für ca. $^1/_2$ Millionen Mark an, der Bedarf der deutschen Fischindustrie beträgt aber über 20 Millionen Mark, der also fast ausschließlich im Ausland gedeckt werden muß. Wenn trotzdem die Fischerei gelegentlich über Mangel an Absatz klagt, so handelt es sich um Fischsorten oder -qualitäten, die die Industrie zu Nahrungsmitteln aus irgendwelchen Gründen nicht verarbeiten kann. Solche Fänge aber werden seit längeren Jahren von besonderen Fischmehlfabriken zu Futter- oder Düngezwecken verarbeitet.

Von diesen letzteren Fabriken abgesehen, scheiden sich die sonstigen Betriebe in zwei Gruppen, in solche für sog. Halbfabrikate (Halbzeuge) und solche für Fertigfabrikate. Die Bezeichnung Halbfabrikate trifft insofern nicht ganz den Sinn des Wortes, als diese Erzeugnisse einer weiteren industriellen Bearbeitung nicht bedürfen, sondern so in den Konsum kommen und von dem Konsumenten genußfertig gemacht werden. Es gehören hierher Salzheringe, die unsere Heringsfischereigesellschaften an der Nordseeküste packen, getrocknete Klipp- und Stockfische aus Werken in Geestemünde und Cuxhaven. Die Zubereitung dieser Halbfabrikate für den Genuß ist sehr einfach, Salzheringe werden teils auch roh genossen. Industriell werden zu Fertigfabrikaten nur ausländische Sorten gesalzener Fische verarbeitet, z. B. holländische, französische und portugiesische Sardellen (zu Sardellenbutter), gesalzene norwegische Brislinge (zu Anchovis), gesalzene norwegische Heringe (zu sog. russischen Sardinen). Zu den Halbfabrikaten sind noch die gefrorenen Fische zu rechnen, die durch Kälte (Eis) auf kürzere oder längere Zeit konserviert werden. In Deutschland hat dieses Konservierungsverfahren keine eigentliche industrielle Bedeutung (im Gegensatz zu Amerika — gefrorene Lachse, Rußland — gefrorene Zander), sondern es wird besonders von den Fischern und Fischhändlern benutzt, um große Fänge besser zu erhalten und zu verwerten.

Recht vielseitig und bedeutend ist nun die Herstellung von Fertigfabrikaten (fertig zum Genuß), trotzdem sie als Nachläufer der schon seit Jahrhunderten bekannten Salzungs- und Trocknungsmethoden noch sehr jung ist. Am ältesten von den hierher gehörenden Verfahren ist das Räuchern. Mit der Vervollkommnung der Blechemballagenindustrie, etwa Anfang der 80er Jahre, nahm dann das Marinieren, Braten und Geleekochen einen starken Aufschwung. Bisher war man für diese Fabrikate auf die Holzfässerpakkung (wie für Salzheringe) oder auf Lötdosen angewiesen, nun entstanden aber die ersten Dosenfalzmaschinen, die auf mechanischem Wege mittels abdichtender Boden- und Deckeleinlagen die Blechdosen nicht nur schnell und hermetisch verschlossen, sondern die Verpackung auch verbilligten. Die enorme Bedeutung, die diese Umwälzung in der Blechemballagenbranche für die Fischindustrie gehabt hat, wird noch lange nicht in vollem Maße gewürdigt. Einige Jahre später

---

*) Vgl. *Prometheus* XXIV. Jahrg., S. 273 [1214], 1913. „*Unsere Hochseefischerei*“.

beginnt die Konservierung geschälter Nordseekrabben größeren Umfang anzunehmen, während man gleichzeitig infolge Zunahme der deutschen Fischereiergebnisse und infolge steigender ausländischer Fischzufuhren, verbunden mit besseren Verkehrsverhältnissen, immer neue Arten Seefische (vereinzelt auch Süßwasserfische) industriell verarbeitet und sich dann auch der Herstellung feiner und haltbarer Fischdelikatessen zuwendet, also die Methoden verfeinert und vervollkommnet. Auch Fischwürste erscheinen auf dem Markt.

Abb. 102.



Fischräucherei (Öfen geöffnet).

Alle diese Hauptkonservierungsverfahren der deutschen Fischindustrie sind anschaulich vorgeführt worden im Jahre 1911 auf der Internationalen Dresdner Hygiene-Ausstellung in der Wissenschaftlichen Abteilung (Fleischversorgung). Die Zusammenstellung stammt von der Fischkonservenfabrik E. Gräfe, Altona-Ottensen an der Unterelbe (gegründet 1872), und erfolgte auf Veranlassung eines Dezernenten des Reichsgesundheitsamts in Berlin. Diese kurzen, sachlichen und allgemein verständlichen Beschreibungen seien hier (ergänzt bis heute) wiedergegeben, zumal sie seinerzeit den vollen Beifall maßgebender Praktiker (Fischereiinspektor Duge), Wissenschaftler (Dr. Georg Illing) und anderer gefunden haben:

Das Salzen (Pökeln) ist wohl neben dem Trocknen das älteste Konservierungsverfahren und seit vielen Jahrhunderten bekannt. Es wird besonders für Heringe angewendet, im Ausland auch für Sardellen, Kabeljau (Laberdan), Lachs, Makrelen usw. Bei Salzheringen wird der Fang bereits auf See gepackt und gesalzen, indem in Holztonnen stets eine Lage Fische mit einer Lage Salz abwechselt. Kabeljau und Lachs pflegen vorher ausgeweidet zu werden.

Abb. 103.



Rollmopsbereitung (Marinieren).

Gesalzene Heringe packt man an Land in handelsübliche größere und kleinere Holztonnen um, diese Landpackung ist besonders fest zwecks guter Konservierung. Der Zwischenhandel packt auch wohl Blechdosen.

Das Trocknen. Dieses Verfahren beschränkt sich fast ganz auf Kabeljau, Schellfisch, Seelachs und Lengfisch.

Der auf See ausgeweidete und gesalzene Fisch wird an Land ausgebreitet und an der Luft und Sonne getrocknet (Klippfisch), teils wird er auch frisch, also ungesalzen getrocknet (Stockfisch). In Deutschland wendet man dieses alte Verfahren bis heute industriell nicht an, sondern trocknet neuerdings in ge-

Abb. 104.



Packen der Fischkonserven.

schlossenen Räumen auf künstlichem Wege, um von der Witterung unabhängig zu sein.

Getrocknete Fische kommen offen in Ballen oder in Holzkisten mit Blecheinsatz in den Handel.

Das Gefrieren. Zwecks längerer Haltbarkeit zieht man den Fisch durch reines Wasser und bringt ihn dann sofort in hohe Gefriertemperatur, so daß das gefrierende Wasser ihn als feste Eiskruste umgibt. Für kürzere Konservierung werden die Fische ohne weiteres in Kühlhäusern oder Eisräumen bei einigen Kältegraden gelagert. Um das frische Aussehen der Fische besser zu erhalten, wickelt man größere Sorten wohl einzeln in Packpapier ein.

Eine gute Konservierung durch Kälte bedingt, daß die Fische mit dem Eis (resp. Eiswasser) nicht direkt in Berührung kommen.

Das Räuchern findet hauptsächlich statt bei frischen Heringen (Bückling), Aalen, Sprotten und Schellfischen. Nach dem Salzen (meistens in Salzlake, nicht trocken) werden die Fische auf eiserne Stangen gereiht, die man in hölzerne oder eiserne Rahmen hängt. Diese gefüllten Rahmen schiebt man in offene oder geschlossene Räucheröfen, in denen mit Buchen-, Erlen- oder Eichenholz geräuchert wird. Die Räucheröfen und -methoden sind sehr verschieden, sie richten sich nicht nur nach der Gegend, sondern auch nach der Fischsorte. Nach beendetem Räucherprozeß werden die Fische abgekühlt und in kleinen Holzkisten verpackt, teilweise auch in Blechdosen.

Für gesalzene Heringe und Lachse wendet man nur schwelenden Rauch ohne Hitze an, Kalträucherei genannt, die erheblich längere Zeit erfordert.

Das Marinieren und Braten. Die marinierten und gebratenen Fische werden in Blechdosen verpackt und allgemein als Fischkonserven bezeichnet, sie sind aber (weil nicht sterilisiert) nur beschränkt haltbare Halbkonserven. Der Hering bildet hierfür vorzugsweise das Rohmaterial, billige Heringsmarinaden werden zum Teil auch in Holzfässern gehandelt.

Die Braterei findet in großen eckigen Pfannen auf gemauerten oder eisernen Herden statt. Vor dem Braten wird der Fisch teils ausgeweidet, teils nicht, dann gesalzen und in Mehl umgewendet. Nach dem Braten und Abtropfen auf Leckbrettern packt man die Fische in Blechdosen und füllt diese mit Essigmarinade und Gewürzen auf.

Zum Marinieren wird eigentlich jeder Fisch (ausgenommen Anchovis) vorher ausgeweidet, dann gesalzen. Man verwendete früher nur gesalzene Fische (nach vorherigem Entwässern), zieht aber seit einigen Jahren meistens frische Fische vor, die durch Lagerung in starkprozen-

Abb. 105.



Verschließen der Dosen und Gläser.

tigem Essig vorher gar gemacht werden. Das Schneiden, Entgräten usw. der Fische ist durchweg Handarbeit; in den letzten Jahren sind Maschinen dafür gebaut worden und teilweise in Betrieb. Die zubereiteten Fische werden in Blechdosen mit verschiedenen Saucen und Gewürzen verpackt.

Das Einkochen in Gelee wird besonders bei Heringen und Aalen angewendet, es ergibt auch nur eine nicht sterilisierte Halbkonserve. Es gelangen nur frische, ungesalzene Fische zur Verarbeitung, die nach üblicher Zubereitung mit dem nötigen Salz gekocht werden. Dann packt man die noch warmen Fische (resp. Fischstücke) nach dem Abtropfen in Blechdosen, die mit warmer, flüssiger Gelatine aufgefüllt werden, so daß die einzelnen Fische nach dem Erkalten ganz von derselben umgeben sind. Die Herstellung der Gelatine erfolgt meistens aus leicht löslicher Pulvergelatine unter Zutat von Essig und Gewürzen.

Nach dem Erkalten der gefüllten Dosen werden diese auf maschinellem Wege hermetisch verschlossen, d. h. die Deckel auf die Dosen aufgefalzt, wie es auch bei den marinierten und gebratenen Fischen üblich ist. Die Verschlußmaschinen werden seit einer Reihe von Jahren meistens durch Motorkraft getrieben und sind sehr vervollkommnet worden. Das veraltete und unsaubere Lötsystem ist in Deutschland ganz abgekommen; im Ausland wird teilweise noch hiernach gearbeitet. (Schluß folgt.) [778]

Der neue Zentralbahnhof in New York.

Der größte Bahnhof der Erde.

Von Hanns Günther, Zürich.

Mit fünf Abbildungen.

(Schluß von Seite 69.)

Damit kommen wir zu dem eigentlichen Bahnhofsgebäude, dessen Neubau sich ebenfalls unter bedeutenden Schwierigkeiten vollzog. Man konnte mit den Bauarbeiten erst beginnen, als die gesamten Gleisanlagen fertig waren. Hier war aber natürlich nicht an Teilbauten zu denken, denn das neue Gebäude sollte weit größer werden als das alte, auch war es in ganz anderer Raumverteilung herzustellen. Man konnte sich infolgedessen nur dadurch helfen, daß man zunächst ein Aushilfsgebäude errichtete und den Verkehr dorthin überführte, bis die Neuanlage fertig war. Dieses Aushilfsgebäude wurde im Juni 1910 vollendet. Am Ende des gleichen Jahres war der alte stolze Bau bereits abgebrochen, und wieder ein Jahr später ging die neue große Station schon ihrer Vollendung entgegen, die in diesen Tagen ihre Pforten geöffnet hat. Abb. 80 zeigt, daß das neue Bahnhofsgebäude den ganzen Raum zwischen der 42. Straße im Süden, der 45. Straße im Norden, dem Depewplatz im Osten und der Vanderbilt-Avenue im Westen einnimmt. Aus der Abbildung ist gleichzeitig zu erkennen, daß sich das ganze Gebäude in zwei Hauptteile gliedert: einen Kopfbau und eine anschließende, über dem vorderen Teil der Bahnsteige liegende große Halle mit zwei riesigen Lichthöfen. Diese Halle dient zur Abwicklung des Gepäckverkehrs, während der quer vor ihr liegende mächtige Kopfbau als das eigentliche Bahnhofgebäude zu betrachten ist, mit dem wir uns näher zu beschäftigen haben. Das soll an der Hand des in Abb. 106 wiedergegebenen Längenschnitts durch den Kopfbau geschehen, der den ganzen Aufbau klar erkennen läßt. Wir finden auch hier eine Teilung in zwei Hauptgeschosse, von denen das untere dem Vorort-, das obere dem Fernverkehr dient. Jedes Geschoß besitzt eine besondere Eingangshalle und einen besonderen Wartesaal. Von der oberen Halle führen direkte Eingänge zum Kopfbahnsteig für den Fernverkehr, von dem aus Rampen hinab zu den Fernbahnsteigen gehen. Von der Vororthalle aus ist, wie wir schon wissen, eine Gleisbrücke zugänglich, von der aus Rampen hinab zu den Vorortbahnsteigen gehen. Rampen verbinden auch die übrigen Teile des Gebäudes miteinander, und darin liegt wieder eine der bemerkenswerten Neuerungen, die der Bahnhof bringt. Man hat durch umfangreiche Versuche festgestellt, daß Treppen die Bewegung größerer Menschenmassen stark hindern, während sich auf schwach geneigten glatten Flächen selbst der größte Verkehr glatt abwickeln läßt. Infolgedessen hat man im neuen Bahnhof die Treppen überall vermieden und dafür Wegrampen angebracht. Die einzige Ausnahme bilden die beiden großen Treppen, die von den Eingängen der Eingangshalle für den Fernverkehr in die Halle hinunterführen. Die eine dieser Treppen ist auf Abb. 106 deutlich zu sehen. Daß diese beiden Treppen beibehalten wurden, hat seinen Grund in dekorativen Rücksichten, während der Grund dafür, daß an dieser Stelle überhaupt Treppen nötig waren, darin liegt, daß man die Eingänge zu den beiden Hallen auf verschiedene Höhe verlegt hat, um schon dadurch den Strom der Vorort- von dem der Fernreisenden möglichst zu sondern. Die Eingangshalle für den Vorortverkehr ist von der 42. Straße aus zugänglich, zum wenigsten befinden sich hier nach Abb. 80 die Haupteingänge. Die Eingänge der Fernverkehrshalle aber liegen an der auf Abb. 80 sichtbaren Straßengalerie, die das Bahnhofsgebäude mehrere Meter über Straßenhöhe umzieht. Auf der Frontseite geht diese Galerie in eine Straßenbrücke über, die die 42. Straße überspannt, um

sich dann langsam auf die Parkavenue hinabzusenken. An beiden Seiten des Bahnhofsgebäudes senkt sich die Galerie allmählich von vorn nach hinten, bis sie ganz sanft in die 45. Straße mündet, aus der die Parkavenue wieder entspringt. Von der 43. Straße ist die Galerie über eine Wegrampe zugänglich; auch führen Rampen hinab in die Eingangshalle für den Vorortverkehr, um Reisenden, die über die Galerie anlangen, den Umweg über die Straßenbrücke zu sparen. Durch die Galerie hat man zugleich eine bequeme Anfahrt für die Wagen, die Fernreisende oder Gepäck bringen oder holen, geschaffen.

Daß der Strom der ankommenden Reisenden vollständig von dem der abfahrenden getrennt wird, erwähnten wir bereits. Hier sei nachgetragen, daß die ankommenden Passagiere nicht durch das Hauptgebäude in die Stadt gelangen, sondern daß für sie ein besonderes Ankunftsgebäude geschaffen wurde, das an der Vanderbilt-Avenue liegt und über besondere Rampen erreichbar ist (vgl. Abb. 106). Auf Abb. 80 ist das Ankunftsgebäude neben dem Bahnhof als zweiflügeliger Wolkenkratzer sichtbar. Nur die unteren Stockwerke dienen dem eigentlichen Verkehr. Die beiden rechteckigen Türme enthalten die Räumlichkeiten eines Hotels, in dem die Ankommenden auf Wunsch gleich Unterkunft finden. Auch sind hier Ruhe- und Umkleideräume eingerichtet, die für einige Stunden gemietet werden können, wenn man das Bedürfnis hat, nach der Reise auszuruhen, die Reisekleider mit dem Gesellschaftsanzug zu vertauschen usw.

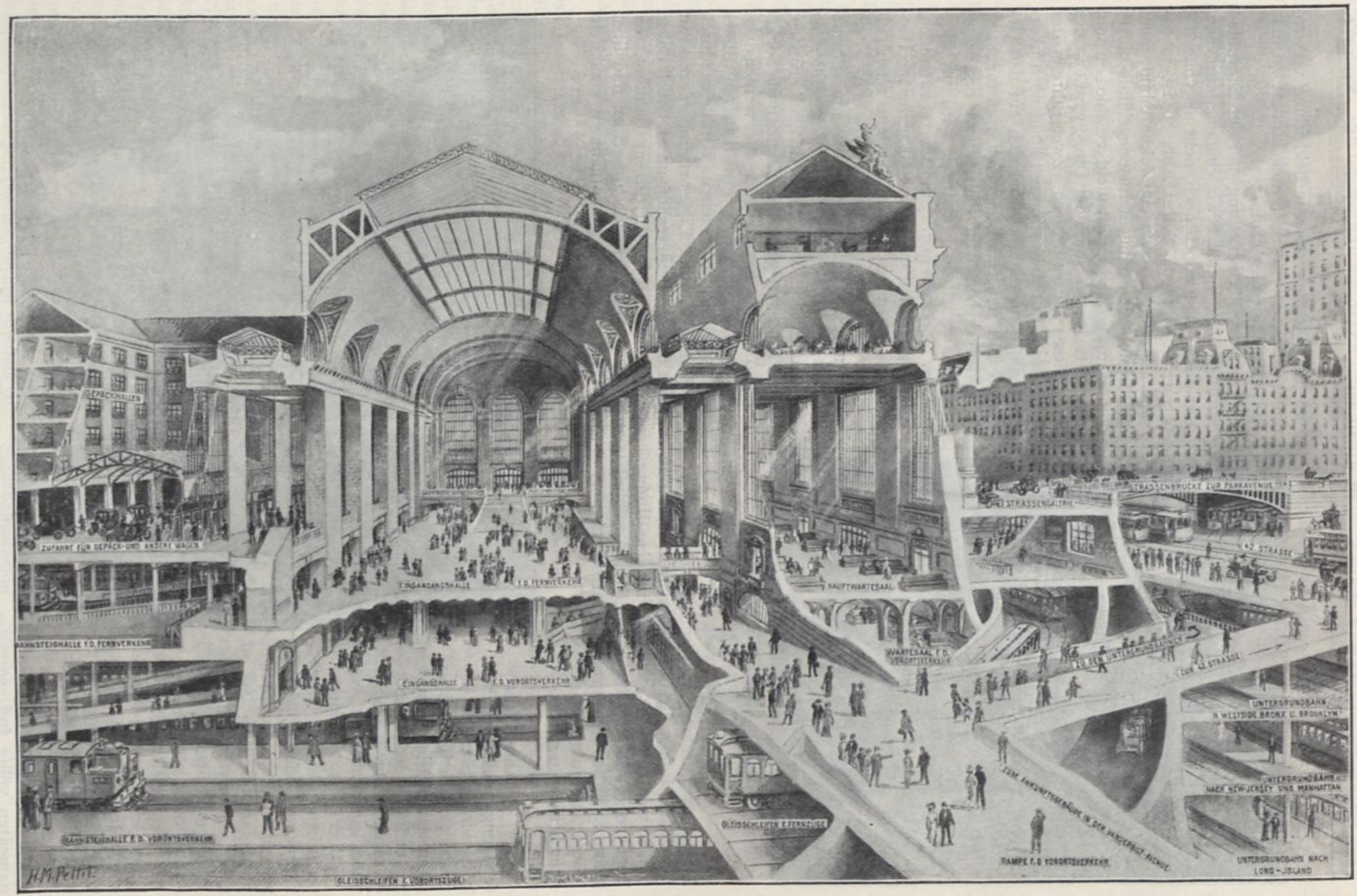
Für die abfahrenden Reisenden ist ebenfalls in jeder Hinsicht gesorgt, und zwar führt der neue Bahnhof auch in dieser Richtung Neuerungen ein, die allerdings zum Teil nur für Amerika neu sind. Bisher herrschte dort nämlich die Gepflogenheit, die Fahrkartenschalter usw. in den Wartesälen unterzubringen, eine Einrichtung, die oft ganz überflüssige Zeitverluste herbeiführte. Der neue Bahnhof bricht mit dieser Tradition. Er hat die Schalter sämtlich in die Eingangshallen verlegt, wie es bei uns seit langer Zeit der Fall ist, zugleich aber dabei die Schalter so angeordnet, daß der Reisende alles Notwendige hintereinander erledigen kann, ohne einen überflüssigen Schritt zu tun. Zunächst kommen daher die Billettschalter. Daran schließen die Schalter für Schlaf- und Salonwagenbillette an, die gesondert zu lösen sind, und darauf wieder folgen die Gepäckschalter, an denen man seine Gepäckmarke erhält, nachdem man das Gepäck schon im Hotel aufgegeben hat. Des weiteren befinden sich in den Eingangshallen Auskunftstellen, die man nach Belieben benutzen kann, und schließlich hat man, wenn alles besorgt ist, noch die Wahl, sich in die Wartesäle mit ihren Damenzimmern, Rauchsalons usw. oder in die Restaurationsräume zu begeben, wenn man nicht gleich den Bahnsteig betreten will.

Abb. 107 gibt ein Innenbild aus dem Hauptwartesaal des neuen Bahnhofs nach der Entwurfskizze der Architekten wieder; sie zeigt deutlich, daß Schönheit und Zweckmäßigkeit hier die einzigen Leitmotive gewesen sind. Zum gleichen Urteil kommt man bei der Betrachtung von Abb. 108, einem Blick in die Eingangshalle für den Fernverkehr, die eines der Glanzstücke der ganzen Anlage bildet. Mit 90 m Länge, 40 m Breite und 42 m Höhe füllt dieser Raum das ganze Obergeschoß des Hauptgebäudes aus, soweit es nicht durch Warteräume in Anspruch genommen wird. Die Halle ist an drei Seiten von breiten Galerien umzogen, die in der Höhe der bereits erwähnten Straßengalerie liegen und direkt von außen her zugänglich sind. Die an den Schmalseiten liegenden Pforten bilden die Eingänge für Fußgänger. Die Längsgalerie öffnet sich, wie Abb. 106 zeigt, auf eine Anfahrt, die sich zwischen Hauptgebäude und Gepäckhalle einschiebt und von der Straßengalerie aus befahren wird. Von den Galerien an der Schmalseite der Halle führen, wie wir schon wissen, zwei breite Treppen in die Halle selbst hinab.

Die Zugänge zu den Bahnsteigen sind in beiden Schalterhallen außerordentlich geräumig gehalten und mit mächtigen Abfahrts- und Ankunftsanzeigern versehen, die von jeder Stelle aus sichtbar sind; sie sagen dem Reisenden auf einen Blick, auf welchem Bahnsteig sein Zug hält und wann er fährt, so daß alles überflüssige Suchen und Fragen vermieden wird.

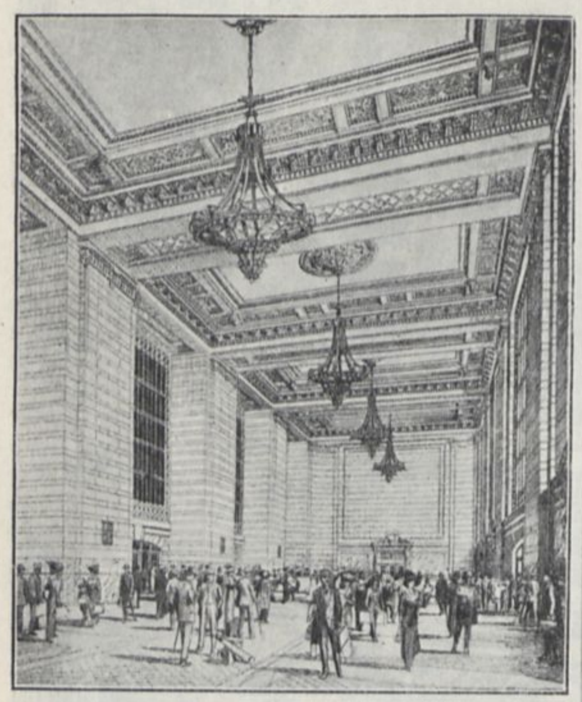
Dem Interesse des Vorortverkehrs dienen direkte Zugänge zu den Hoch-, Straßen- und Untergrundbahnen, die Haltestellen in der 42. Straße besitzen. Abb. 106 (rechts unten) läßt erkennen, wie sehr man darauf bedacht war, hier für gute Verbindungen zu sorgen. Auf der 42. Straße selber verlaufen die Linien mehrerer Straßenbahnen, die die City nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Über dem Straßenniveau liegt eine Hochbahnstation, die den Anschluß an das Hochbahnnetz vermittelt, das Manhattan und Bronx (vgl. Abb. 79) der Länge nach durchzieht. Diese Bahnen sind durch die auf Abb. 106 mit „zur 42. Straße" bezeichnete Rampe bequem zu erreichen, ebenso können Passagiere, die mit der erwähnten Bahnen ankommen, über diese Rampe sofort in die Eingangshallen gelangen. Eine zweite Rampe vermittelt den Zugang zu den drei Untergrundbahnlinien, die nach Westside, Bronx, Brooklyn, New-Jersey und Long-Island führen, so daß also alle Teile New Yorks vom Zentralbahnhof aus bequem zugänglich sind. Daß auch diese

Abb. 901



Der Kopfbau des Zentralbahnhofs in New York im Längenschnitt.

Abb. 107.



Blick in den Hauptwartesaal für den Fernverkehr.

Linien als Zufahrtswege zum Bahnhofe hohe Bedeutung haben, braucht kaum besonders betont zu werden. Später will man übrigens direkte Züge vom Bahnhof über besondere Anschlußgleise auf die Untergrundbahnstrecken überführen, die dann auf deren Gleisen weiterfahren sollen.

Der gesamte Zugabfertigungsdienst des Bahnhofs wird elektrisch betrieben. Auch hier wären interessante Einzelheiten zu melden, doch würde es zu weit führen, darauf näher einzugehen.

Über den architektonischen Aufbau des Empfangsgebäudes, dessen Front in der 42. Straße 92 m lang ist, geben die beigefügten Abbildungen näheren Aufschluß. Der Stil weist, wie der vieler öffentlicher Gebäude Amerikas, stark antikisierende Motive auf; die Gliederung ist einfach und kraftvoll. Die Ausführung hält sich von unangebrachten Ornamenten völlig frei, so daß die Schönheit des zur Bekleidung verwendeten kostbaren Materials ungehindert zu dem Beschauer sprechen kann.

Trotz der Fertigstellung und der Eröffnung des Bahnhofs, von der wir eingangs sprachen, darf die Anlage jedoch noch nicht als vollendet betrachtet werden. Selbst Abb. 80 ist in gewisser Beziehung schon ein Zukunftsbild, denn in Wirklichkeit ist das Bahnsteiggelände hinter dem Hauptgebäude noch nicht geschlossen und überbaut. Diesen Stand der Dinge wird erst das Ende dieses Jahres bringen. Zwei Jahre später aber wird selbst dieses Zukunftsbild noch überholt sein, denn dann werden sich auf den Gewölben über den Bahnsteiggeschossen mächtige Gebäude erheben, von denen jetzt erst eines fertiggestellt ist, und dadurch wird im Herzen New Yorks ein neues Stadtviertel entstehen, das an Schönheit und Geschlossenheit seinesgleichen suchen wird, da es durchaus nach einheitlichen Plänen aufgebaut werden soll. Auch das Bahnhofsgebäude selbst wird dann verwandelt sein, denn über ihm wird sich schließlich ein mächtiges Verwaltungsgebäude erheben, dem der jetzt fertiggestellte Kopfbau als Sockel dient. Alle diese Ergänzungen aber werden doch nur Vervollkommnungen des heutigen Bildes sein, das sowohl durch Pracht und Größe, wie durch Zweckmäßigkeit und Eigenart imponiert. Wir können deshalb heute schon unser Urteil dahin zusammenfassen, daß in diesem Bahnhof, der stündlich 70 000 Reisende abfertigen und über 1000 Wagen auf einmal aufnehmen kann, ein

Abb. 108.



Blick in die Eingangshalle für den Fernverkehr.

wahres Wunder der Technik vor uns steht, ebenbürtig den Riesenwerken, die die Ingenieurkunst der letzten Jahre schuf, und Wege weisend in eine Zukunft, in der die Elektrizität die Dampfkraft im Bahnbetrieb ganz verdrängt haben wird. [766]

Die „Schönhauser-Allee-Linie" der Berliner Hoch- und Untergrundbahn.

Von Ing. Fritz Bergwald.

Ende Juli dieses Jahres wurde das bestehende Liniennetz der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, das (mit der Schöneberger Untergrundbahn, jedoch ohne die am 1. Juli eröffnete Teilstrecke Spittelmarkt—Alexanderplatz mit 1,7 km) $19^1/_2$ km lang war, um weitere 3,3 km — die Strecke vom Alexanderplatz zur Ringbahnstation „Schönhauser Allee" — ergänzt. Im Herbst dieses Jahres tritt zu diesem $24^1/_2$ km langen Schnellbahnnetz die 8 km lange Wilmersdorf—Dahlemer Untergrund- bzw. Einschnittbahn. Wir werden also Ausgang dieses Jahres über ein Schnellbahnnetz von $32^2/_3$ km verfügen.

Die Anlage der Haltestellen und ihre Ausstattung auf der neuen Strecke Spittelmarkt—Nordring hebt sich angenehm von derjenigen der Stammlinie ab. Die schon auf der Spittelmarkt-Linie vorgesehenen Mittelbahnsteige sind überall, auch bei den Hochbahnstationen, zur Anwendung gelangt.

Die nächste Haltestelle vom Spittelmarkt ist Inselbrücke. Dieses ist der tiefstliegende Bahnhof der Berliner Untergrundbahn. Er liegt ca. 10 m unter der Erdoberfläche und ist mit dieser durch zwei durch ein Podest unterbrochene Treppenanlagen zu erreichen. Die tiefe Lage ist durch den gleich darauf beginnenden Spreetunnel bedingt. Als Abschluß hat der Bahnhof Inselstraße an Stelle der üblichen niedrigen Horizontaldecken ein hohes Gewölbe, das sehr wirkungsvoll mit Fliesen bekleidet worden ist. Gleich hinter „Inselbrücke" beginnt der Spreetunnel, dessen Ausführung so mancherlei Schwierigkeiten bot. Der Bau des Spreetunnels hat ca. 4,5 Millionen Mark gekostet. Vor und hinter dem Spreetunnelstück befinden sich 10 m hohe Entlüftungsschächte, die zur Ventilation dienen, im Notfall jedoch auch als Aussteigeschächte benutzt werden können. In der Nähe der Entlüftungsschächte befinden sich Vorrichtungen, die bezwecken, den Spreetunnel binnen kurzer Zeit wasserdicht gegen die übrigen Strecken abzuschließen und so bei einem ev. zweiten Wassereinbruch den übrigen Tunnel vor Überschwemmungen zu bewahren. Es ist dies eine von der Aufsichtsbehörde angeordnete Sicherheitsmaßregel, die hoffentlich niemals zur Anwendung gelangen wird. Zur Ausführung dieser Sicherheitsmaßnahmen dienen eisenarmierte Balken, die auf einem Podest im Tunnel aufbewahrt werden. Diese Balken werden in seitlich ausgesparte Rillen gelegt und bilden so, genügend gedichtet, einen wasserdichten Abschluß.

Der nächste Bahnhof ist „Klosterstraße", der ebenfalls noch sehr tief liegt. Der Vorraum ist mit Kadiner Kacheln ausgeschmückt worden. Der Bahnhof hat zwei Bahnsteige mit drei Gleisen wegen der hier beginnenden Abzweigung der „Frankfurter Allee-Linie". Einstweilen sind jedoch nur zwei Gleise ausgebaut worden, die zum Betrieb der neuen Strecke dienen. Von der „Klosterstraße" geht die „Frankfurter Allee-Linie" auf einer Rampe tiefer in die Erde, um am nächsten Bahnhof „Alexanderplatz" die „Schönhauser Allee-Linie", die den oberen Bahnsteig benutzt, rechtwinklig zu kreuzen und nach dem Osten zu verlaufen. Die Anlage des Bahnhofs „Alexanderplatz" ist, wenn auch in der Erde liegend, im Prinzip dieselbe wie am Bahnhof „Gleisdreieck". Vom Untergrundbahnhof „Alexanderplatz" zur gleichnamigen Station der Stadtbahn führt ein Fußgängertunnel, der dem bequemen Umsteigen von der einen zur anderen Bahn dient.

Die Untergrundbahn geht nun durch die Münz-, Kaiser-Wilhelm-Straße und das frühere Scheunenviertel zur Haltestelle „Schönhauser Tor", die ähnlich der „Spittelmarkt"-Haltestelle ausgeführt ist. Auf dem Wege zum „Schönhauser Tor" kreuzt die Untergrundbahn den mehrere Meter hohen Notauslaß der Berliner Kanalisation. Die nächste und letzte Untergrundbahnhaltestelle heißt „Senefelder-Platz". Hier befindet sich in der Erde eine umfangreiche und sehr interessante Anlage — ein Umformerwerk. Der vom „Kraftwerk Unterspree" in einer Spannung von 10 000 Volt hergelangende Wechselstrom wird hier in den Fahrstrom — Gleichstrom — von 780 Volt umgeformt. Da hochgespannte Ströme bei längeren Entfernungen einen bedeutend geringeren Verlust als niedriggespannte haben, rentiert sich die ausgedehnte Anlage im Schoße der Erde sehr wohl.

Gleich hinter dem Bahnhof „Senefelder-Platz" beginnt die Rampenanlage zur Hochbahn. Der Viadukt wirkt aber bedeutend besser als die ältere Konstruktion auf der Stammlinie, da statt der Gitterträger vollwandige Träger verwendet wurden. Bei den nun folgenden beiden Hochbahnhöfen „Danziger Straße" und „Nordring" ist die veränderte Anlage — Ausführung von Mittelbahnsteigen — bemerkenswert. Der Bahnhof „Nordring", die vorläufige Endhaltestelle, hat ebenfalls direkte Verbindung mit der Stadtbahnstation „Schönhauser Allee". Der

mehrere hundert Meter vom Bahnhof „Nordring" weitergeführte Viadukt dient einstweilen dem Aufstellen und Umsetzen der Züge; später soll von hier die Bahn nach Pankow und den nördlichen Vororten verlängert werden.

Bemerkenswert ist auf der einen Strecke noch das Signalsystem, das vollständig abweichend von dem bisherigen konstruiert worden ist. Es ist auf der neuen Linie die automatische Signalstellung eingeführt worden, die derart wirkt, daß jeder Zug sein Signal nach dem Passieren desselben selbsttätig auf „Halt" stellt. Dieses „Halt"-Signal wird nicht eher in „Freie Fahrt" umgestellt, als nicht das nächstfolgende auf „Halt" steht. Selbst beim Überfahren dieses „Halt"-Signals kommt der Zug zum Stehen, da das in horizontaler Stellung (also auf „Halt") stehende Signal selbsttätig beim ev. Weiterfahren des Zuges den Strom ausschaltet und die Luftdruckbremse des Zuges in Tätigkeit setzt. [1082]

RUNDSCHAU.

(Zur Erziehung von Hand und Auge.)

Man kann nicht leugnen, daß wir im verflossenen Jahrhundert immermehr einer einseitigen Bildung zugestrebt haben, nämlich der fast ausschließlichen Kultur des Geistes. Wer heute von einem gebildeten Menschen spricht, setzt bei diesem Begriff nur geistige Bildung voraus. Die Kopfarbeit wird am höchsten eingeschätzt, und gerade der, der nur mechanische Abschreiberdienste tut, sieht wohl nur geringschätzig auf den Handarbeiter herab. Soviel man in der Theorie von einer harmonischen Ausbildung aller Anlagen im Menschen spricht, so wenig lebt man in der Praxis diesen Worten nach. Obwohl der Dualismus in der Menschennatur auf die gleiche Pflege von Körper und Geist hinweist, hat der Intellektualismus unserer Tage wenig Zeit und Interesse für die vernünftige Körperkultur übrig gelassen. Erst jetzt, wo sich die Folgen der Bildungseinseitigkeiten bereits unangenehm bemerkbar machen, setzt ein erfreulicher Rückschlag ein, und man bemüht sich, auch dem Leibe sein gutes Recht wieder zukommen zu lassen.

Aus dem ausgeprägten Intellektualismus unserer Zeit heraus erklärt sich so auch die Vernachlässigung des Auges und der Hand, der wichtigsten Organe des Menschen. Wie mancher junge Mensch verläßt die Schulanstalt als Musterschüler mit glänzenden Zeugnissen in der Tasche, den Kopf gefüllt mit allerlei nötigem und unnötigem Wissen, den Geist befähigt zu hohen Leistungen, aber sein ganzer Körper- und Sinnenmensch ist ein Krüppel geworden, und er zeigt sich nicht selten ganz lebensuntüchtig, wenn er sich in Berufen betätigen soll, in denen es auf einen offenen Blick und einen geschickten Handgriff ankommt. Auge und Hand müssen daher mehr als bisher gepflegt werden. Jeder Mensch, der nicht als ein Krüppel durch die Welt gehen will, braucht die Glieder in hohem Maße, jedem werden sie eine reiche Fülle von Lebensglück bescheren. Für manche Berufe aber sind sie die wichtigste Voraussetzung, und Buffon hat wohl recht, wenn er behauptet, daß der Mensch erst durch die Hand mit der Vernunft zum Menschen wird. Jedenfalls ist sie das feinste und vielseitigste Werkzeug, das er je besitzen wird, und daß man diesem Gliede schon deshalb die größte Fürsorge zuwenden müßte, sollte nicht erst nötig zu betonen sein.

Obwohl oder gerade weil sich Deutschland immer mehr zum Industriestaat entwickelt, so hat es geschickte Handarbeiter nötiger als je. Einmal hat sich das Fabrikwesen sehr ausgebildet. Tausende und Abertausende von Arbeitern sind an der Maschine tätig, wo sie meist mechanische Arbeiten verrichten müssen, wo sie Sägen, Hämmer und Räder bedienen müssen oder infolge der weitgehenden Arbeitsteilung bestimmte Handgriffe immer wiederholen müssen. In demselben Maße aber, wie diese mechanische Arbeit fortgesetzt wird, schlummern die reichen Möglichkeiten, die in der Hand ruhen, ein, und sie wird starrer, ungelenkiger, einseitiger; sie muß notwendig mit der Zeit ihre Feinheit einbüßen. Diese Sache hat wirtschaftliche Bedeutung. Unser Volk hat schwere Kämpfe durchzumachen, in andern emporstrebenden Völkern hat es tüchtige Rivalen auf dem Weltmarkt zu fürchten. Bei dieser fortwährenden und sich steigernden Konkurrenz kann es seinen bevorzugten Platz, seine führende Stellung, wozu es die zentrale Lage seines Landes eigentlich vorbestimmt, nur behaupten, wenn alle seine Glieder zu höchster Lebenstüchtigkeit erzogen werden. Gewiß, geistige Führer tun in diesem Kampfe not, aber sie allein genügen nicht; der einzelne muß auch befähigt werden, ihnen zu folgen. Auge und Hand müssen mehr als bisher zur praktischen Arbeit geschult und die ganze Masse des Volkes muß zu diesem Ziel erzogen werden.

Was hier im allgemeinen behauptet wurde, das gilt ganz besonders vom Handwerkerstande, der ja hauptsächlich auf ein offenes Auge, einen praktischen Blick, eine geschickte Hand angewiesen ist. Es ist manchmal in den letzten Jahrzehnten die Besorgnis geäußert worden, daß er der Großindustrie gegenüber nicht gewachsen sei und bei der neuen Konkurrenz durch die Maschine zugrunde gehen müsse. Das stimmt jedoch nicht uneingeschränkt. Gewiß hat die Fabrik seinen Beruf sehr verändert.

Denn manches von dem, was früher die Hand herstellte, das verfertigt jetzt die Maschine bei weitem billiger und schneller. Aber auch der Maschine sind gewisse Grenzen gesetzt. Was über die mechanischen, geistlosen Arbeiten, über die gleichförmigen Massenartikel hinausgeht, das kann sie gar nicht leisten, und das ist wieder das weite und durchaus ergiebige Arbeitsfeld, das dem Handwerker in Zukunft ganz und gar und unbestritten gehören wird. Die Bezeichnung „Handarbeit" bedeutet für jede Ware eine Auszeichnung, setzt eine individuelle Behandlung bei ihrer Herstellung voraus. Alles, was eigenartig sein soll, was besondere Einzelarbeit ist, wie besonders auch der Schmuck, das wird jetzt und immer dem Handwerker zu schaffen bleiben. So wird sich das Handwerk in seinen Zielen allerdings ändern müssen, es muß sich immer mehr zum Kunstgewerbe wandeln. Der echte Handwerker wird mehr Künstler als mechanischer Arbeiter sein; es werden höhere Anforderungen an ihn gestellt als früher, und wer die nötigen Qualitäten — offenes Auge, geübte Hand, guter Geschmack — für seinen Beruf nicht mitbringt, der wird es freilich zu nichts Ordentlichem bringen. An tüchtigen Kunsthandwerkern fehlt es vorläufig durchaus. Hier haben wir einen Beruf vor uns, wo nicht Überfüllung, sondern Mangel an Arbeitskräften herrscht. Gewiß kommt es bei dieser Tätigkeit viel auf Veranlagung an, aber es wird zum großen Teil auch Sache der Erziehung sein, Auge und Hand mehr als bisher zu schulen. Denn die Veranlagung ist doch in gewissem Grade bei allen Menschen vorhanden und oft in stärkerem Maße, als man glaubt. Wer einmal die Ausstellung des Berliner Warenhauses Tietz: „Spielzeug aus eigener Hand" gesehen hatte, wird zu seiner Freude gemerkt haben, wieviel solches Kinderschaffen durch die Hand selbst in einer Weltstadt noch möglich ist. Ginge nur so viel Fähigkeit nicht durch Nichtbeachtung später wieder verloren!

Was von der Hand behauptet wird, gilt in gleichem Maße von den Augen. Leider müssen wir, so paradox das auch klingen mag, sagen, daß die meisten Menschen das Sehen zum großen Teil wieder verlernt haben. Sie gehen durch die Welt der sichtbaren Erscheinungen, ohne sie wahrzunehmen. Wir können vielleicht hundertmal an einem Baume vorbeigehen und haben ihn uns doch nicht ein einzigesmal genau angesehen. Was uns nicht ganz besonders interessiert, was uns nicht Nutzen oder Schaden bringt, das sehen wir eben nicht. Wie Träumer, mit nach innen gekehrter Aufmerksamkeit schreiten wir an den Dingen vorüber. Wir sind gedanklich zu sehr beschäftigt, viel zu sehr Grübler, blicken zu viel in, statt sinnenfroh um uns. Unser Auge hat viel von seiner ursprünglichen Fähigkeit, von seiner Schärfe und Naivität eingebüßt, es ist krank und schwach geworden, denn sonst müßte es viel leichter und empfänglicher auf die vielen Eindrücke von außen her reagieren. Der Wilde ist auch nicht mit einem bessern Auge begabt als wir, aber er sieht mehr und besser, weil er es mehr übt. Unserer Augenbildung ist die Geisteskultur unserer Zeit wieder in hohem Maße hinderlich. Wir haben ja so vielerlei zu lernen, daß für eine reiche Augengymnastik gar keine Zeit übrig bleibt. Die Sinne stören in unserm Unterricht sogar vielfach noch. Viele Fächer könnten ja bei vollständig geschlossenen Augen gegeben werden. In unsern Schulen regiert zu viel das Wort und daneben das Buch. Ja, das Bücherwissen! Die Bücher in allen Ehren! Wir verdanken ihnen unendlich viel. Aber den Nachteil haben sie ganz entschieden, daß sie den Menschen zu übermäßig in Anspruch nehmen, daß sie in demselben Maße seine Sinnenkultur verhindern, da der Schüler sogar vieles aus Büchern lernt, was ein einziger aufmerksamer Blick auf die Sache selber ihn leicht und unvergeßlich lehrte.

Für manche Berufe ist ein gut ausgebildetes Auge von der allergrößten Wichtigkeit; zu wünschen wäre es aber gewiß jedermann. Es ist traurig, daß so viele Menschen wie Blinde durch die herrliche Erscheinungswelt gehen. Wie vielerlei an Genüssen, die für jeden empfänglichen Beobachter vorhanden sind, geht auf diese Weise verloren. Nirgends, wohin das Auge blickt, ist die Welt so schlecht, daß sie nicht des Anschauens wert wäre; alles, was farbig in das Licht des Tages taucht, gewährt dem empfindenden Sinn Vergnügen. „Trinkt ihr Augen, was die Wimper hält, von dem goldnen Überfluß der Welt," dieses Wort Kellers befolgen nur wenige Menschen, und wie selten kann einer mit Lynkeus in Fausts Türmerliede ausrufen:

> Ihr glücklichen Augen,
> Was je ihr gesehen,
> Es sei, wie es wolle, —
> Es war doch so schön.

Eine höhere Wertung von Auge und Hand muß wieder einsetzen. Gegenwärtig hat man die Vernachlässigung dieser Glieder auch erkannt und gesucht, eine Besserung herbeizuführen. Von Wichtigkeit ist es schon, daß eine Reaktion gegen den ausgeprägten Intellektualismus unserer Zeit einsetzt, sie wird von selbst zu einer harmonischen Menschenbildung hinführen. Auch alles das, was an Bestrebungen zu einer körperlichen Ertüchtigung der Jugend hinführt, wäre nur mit Freuden zu begrüßen. Der Zeichenunterricht nach der neuen Methode hat entschieden das Verdienst, Auge

und Hand mehr als bisher zu bilden. Zu vergessen ist auch nicht der Handfertigkeitsunterricht. Mag ihm in mancher Beziehung eine zu große Bedeutung zugesprochen werden, mag sein ganzes Programm vorläufig noch an vielen Unklarheiten leiden, so ist das eine doch sicher, daß er als Ergänzung zu unserer modernen Lern- und Wissensschule wohl imstande ist, das Auge zu üben und die Hand geschickt zu machen, und daß er schon aus diesem Grunde mit Freuden begrüßt zu werden verdient. Wir streben einer abgerundeten, ausgeglichenen Bildung zu und heißen daher alles willkommen, was uns diesem Ziele näherbringt, ohne uns in extreme Einseitigkeiten zu verführen. Rektor P. Hoche. [763]

NOTIZEN.

Die Farbe des Donauwassers. Daß die Farbe des Wassers der Flüsse große Unterschiede aufweisen kann, lassen schon Namen wie Weiße Elster, Rio Negro, Roter Fluß, deutlich erkennen. Trotzdem fehlte es bisher an systematischen, über längere Zeiträume sich erstreckenden Beobachtungen der Farben eines und desselben Flusses.*) Das Verdienst, erstmals derartige Untersuchungen ausgeführt zu haben, dürfte daher dem k. k. Landesgerichtsrat Anton Bruszkay in Mautern an der Donau zukommen, dessen Beobachtungen vom k. k. Hydrographischen Zentralbureau seit dem Jahre 1903 veröffentlicht werden. Die Ergebnisse der vier Jahrgänge 1903—1906 bespricht Professor Dr. H. Gravelius**). Zur Kennzeichnung der Farbentöne dient eine Farbenskala, die in acht Stufen von Braun über Lehmgelb und Hellgrün zu Dunkelgrün führt.

Aus den Aufzeichnungen geht deutlich hervor, daß in den Wintermonaten Oktober bis März die grünen Töne überwiegen, während Braun und Lehmgelb in dieser Zeit völlig zurücktreten. Dagegen verschwinden im Sommerhalbjahr die grünen Töne fast ganz und werden durch die Trübungsfarben Braun, Lehmgelb und Schmutziggrün ersetzt. Von den Farben am braunen Ende der Skala weisen Braun und Lehmgelb im Mai, Schmutziggrün im Juli die größte Häufigkeit auf, während die beiden grünen Endfarben Smaragdgrün und Dunkelgrün in den Monaten November und Dezember ihr Maximum erreichen. Ein Vergleich der Farbenwerte mit den jeweiligen Wasserstandsverhältnissen läßt sofort erkennen, daß beide in engstem Zusammenhange stehen, und zwar kommt die gelbe Farbe um so stärker zur Geltung, je größer die Wasserführung des Stromes ist, während mit sinkendem Wasserstand die grünen Töne das Übergewicht erlangen. Mit dem Einsetzen der Schneeschmelze im Mittelgebirge beginnt im März das Donauwasser sich gelblich zu färben, und die Trübung erreicht ihren Höhepunkt, wenn im Hochgebirge die Schneeschmelze im vollen Gange ist. Im September dagegen beginnen die grünen Töne des Winters wieder hervorzutreten. Daß die gelbe Färbung des Wassers durch die vom Strome mitgeführten festen Bestandteile bedingt ist, bestätigen Untersuchungen über die Durchsichtigkeit des Wassers. Diese war am geringsten für Braun und nahm entsprechend den Stufen der Skala nach der grünen Seite hin stetig zu, um bei Dunkelgrün ihren Höchstbetrag zu erreichen.

v. J. [1197]

*) Dagegen gibt es verschiedene Untersuchungen über die Farbe von Seen. Red.

**) *Zeitschrift für Gewässerkunde* (10. Bd., S. 45—55).

Über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Bauweisen bei dem Erdbeben vom 16. November 1911 hat das württembergische statistische Landesamt interessante Erhebungen angestellt, über deren Ergebnisse Burger im Württembergischen Verein für Baukunde zu Stuttgart berichtete (vgl. *Deutsche Bauzeitung* 1913, Nr. 38). Seinen höchsten Stärkegrad (nach der Skala von Rossi-Forel) erreichte das Beben in den Oberämtern Balingen, Böblingen, Ludwigsburg, Reutlingen, Riedlingen, Tettnang und Tübingen sowie in den Gemeindebezirken Harthausen, Liebenzell, Lorch, Rottweil, Schorndorf und Waldenbuch. Die eingelaufenen Berichte betrafen 106 verschiedene Gemeinden und 487 einzelne Bauten, unter denen 16 Kirchen, 52 andere Gebäude mit massiven Umfassungswänden, ein Aussichtsturm, ein 20 m hoher fünfstöckiger Torturm und drei freistehende Dampfschornsteine waren. Im allgemeinen erwiesen sich Gebäude auf hartem felsigen Boden als in höherem Maße gefährdet als solche auf lockerem, lehmigem, also mehr elastischem Untergrund. Im übrigen zeigte es sich, daß keine bestimmte Bauart als unbedingt erdbebensicher oder als durchaus verwerflich bezeichnet werden könne. Gebäude mit völlig gleichartiger Bauart sind widerstandsfähiger als solche mit verschiedener Herstellung; Bauten mit kleinen Räumen haben weniger zu leiden als solche mit großen. Holzfachwerkbauten sind im allgemeinen günstiger als reine Massivbauten, wenn auch diese letzteren durch sorgfältige Ausführung an Widerstandsfähigkeit erheblich gewinnen. Anders gestalten sich natürlich die Verhältnisse, wenn es bei schweren Erdbeben zu einer Zerstörung der Gasleitungen und der elektrischen Anlagen kommt. Bei den hierdurch hervorgerufenen Bränden sind Holzbauten am meisten gefährdet. Gegen die von leichteren Erdbeben drohenden Gefahren bietet eine gewissenhafte Herstellung der Bauten den besten Schutz.

v. J. [1132]

BÜCHERSCHAU.

Supino, G., *Dieselmotoren.* Übersetzt ins Deutsche von Dipl.-Ing. H. Zeman. 238 S. mit 188 Abb. und 11 Taf. München 1913, R. Oldenbourg. Preis geb. 8 M.

Das Werk befaßt sich in der Hauptsache mit der baulichen Ausführung der einzelnen Maschinenteile sowie der Behandlung des Motors auf dem Versuchsstand und im Betriebe. Im ersten Teil werden die diversen Arten der Zwei- und Viertakt-Rohölmotoren sowie die Untersuchung der Arbeitsvorgänge und Wirkungsgrade behandelt. Einige Zylinderabmessungen werden anschließend beispielsweise berechnet.

Eine ausführliche Beschreibung erfahren im zweiten Teil die Berechnung und Ausführung der einzelnen Maschinenteile, der Regelung und der übrigen Einrichtungen, wie Kompressor, Druckluftbehälter usw.

Im dritten Teil werden Anweisungen für die Wartung des Motors gegeben sowie einige wirtschaftliche Angaben gemacht.

Abgesehen davon, daß die Theorie der Verbrennungsmotoren nur kurz berührt ist, bietet das Buch alles Wissenswerte über den Dieselmotor. H. [1214a]

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

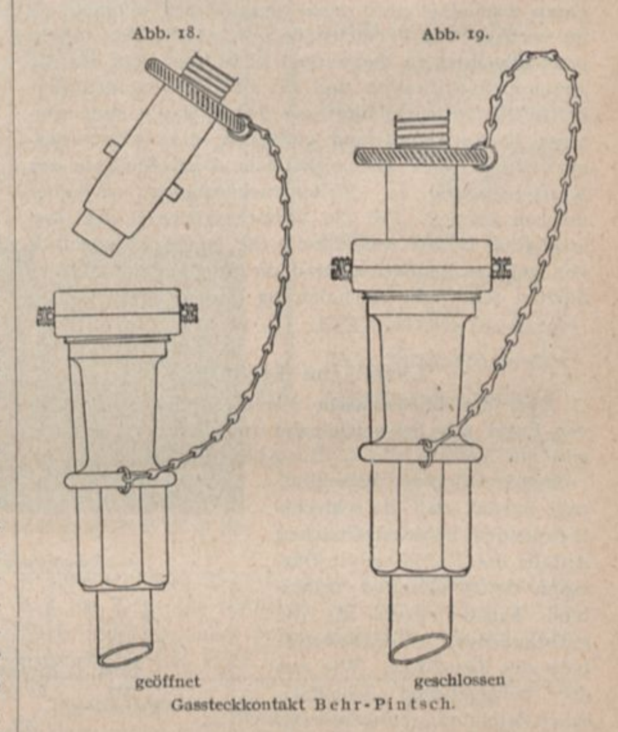
Nr. 1254 Jahrgang XXV. 6 8. XI. 1913

Technische Mitteilungen.

Gastechnik.

Gassteckkontakte Behr-Pintsch. (Mit zwei Abbildungen.) Der alte, schon so lange währende Kampf zwischen der Gasbeleuchtung und der elektrischen Beleuchtung, der für beide Beleuchtungsarten und damit naturgemäß auch für die Lichtkonsumenten schon soviel Gutes, soviel Fortschritte gezeitigt hat, brachte der Gasbeleuchtung wieder einmal einen beachtenswerten Erfolg. Die transportable elektrische Lampe war bisher der transportablen Gaslampe entschieden überlegen, weil die erstere leicht, sicher und bequem an jeden Steckkontakt angeschlossen werden konnte, während der zudem unschöne Gasschlauch aus Gummi auf den an der Wand bei Nichtgebrauch ebenfalls unschön wirkenden und nicht ganz ungefährlichen Gashahn aufgeschoben werden mußte. Der Schlauch konnte, besonders wenn er etwas älter war, vom Hahn abrutschen, ohne daß dieser geschlossen war, und der nichtbenutzte Hahn konnte durch Unvorsichtigkeit geöffnet werden und das Gas entweichen lassen. Das gleiche wie für die transportable Gaslampe galt natürlich auch für die weit mehr benutzten Gasherde und Kochapparate, die durch einen Schlauch an die Gasleitung angeschlossen werden. Nun bringt aber neuerdings die Julius Pintsch Aktiengesellschaft, Filiale Frankfurt a. M., einen von Dipl.-Ingenieur Direktor Behr in Kolberg angegebenen „Gassteckkontakt“ auf den Markt, der die Übelstände des Gasschlauch-Anschlusses beseitigt, das Anschließen transportabler Gaslampen und anderer Gasbrenner erheblich vereinfacht und aller Gefährlichkeit entkleidet. Die „Anschlußdose“ dieses „Steckkontaktes“, die an der in der Wand verlegten Gasleitung angebracht wird, besteht aus einem kaum über die Wandfläche hervorragenden Bajonettverschluß und einem Hahn, der von außen her, mit der Hand, gar nicht geöffnet oder geschlossen werden kann, der vielmehr nur durch einen Steckschlüssel betätigt wird. Dieser Schlüssel bildet das Ende des Gasschlauches — der Gummischlauch ist selbstverständlich durch den auf die Dauer billigeren, weil viel haltbareren und gänzlich ungefährlichen Metallschlauch ersetzt, der auch ein besseres Aussehen hat — und wird in die Anschlußdose hineingesteckt und zur Betätigung des ihn haltenden Bajonettverschlusses, zur Befestigung, um 90 Grad gedreht. Durch diese Drehung wird aber gleichzeitig auch der Hahn geöffnet, der nun dem Gas den Weg durch den Schlauch zum Brenner freigibt. Ein ungewolltes Lösen des Verschlusses, ein Abrutschen des Schlauches ist nun nicht wohl möglich, und wenn doch durch Unvorsichtigkeit, durch zufälliges Stoßen an den Steckkontakt, durch Zerren und Drehen am Schlauche eine Lösung des Verschlusses eintreten sollte, so ist das doch gänzlich gefahrlos, weil der Schlüssel die Anschlußdose ohne Drehung um 90 Grad nicht verlassen kann, diese Drehung aber auch unbedingt das Schließen des Hahnes herbeiführt. Durch

Abb. 18. Abb. 19.



geöffnet geschlossen

Gassteckkontakt Behr-Pintsch.

ein Kettchen mit Karabinerhaken ist, wie die Abbildungen zeigen, der Schlüssel an der Anschlußdose befestigt, kann also, nach Bedarf, dauernd an dieser hängen bleiben oder durch Lösen des Karabinerhakens abgenommen werden, wenn kein Gas gebraucht wird. Da der Gassteckkontakt verhältnismäßig billig ist, so dürfte er bald die bisher gebräuchlichen Gasanschlußhähne verdrängen und damit, von der größeren Bequemlichkeit und dem besseren Aussehen ganz abgesehen, der Gasbeleuchtung und dem Kochen und Heizen mit Gas seine ihm oft mit mehr oder weniger

Recht vorgeworfene relative Gefährlichkeit bei unvorsichtiger Behandlung nehmen. Möge er noch recht lange weitergeführt werden, der Kampf zwischen Elektrizität und Gas, der — cum grano salis natürlich — „stets das Böse will und stets das Gute schafft", „mehr Licht" nämlich, im Sinne von besseren Beleuchtungs- und Heizungsmöglichkeiten. Bst. [990]

Verwertung der Abwärme in Gasfabriken. Die Abgase der Gaserzeugungsöfen, die man im allgemeinen trotz ihres noch sehr beträchtlichen Wärmeinhaltes ungenutzt entweichen läßt, hat man seit etwa einem Jahre im Stuttgarter Gaswerk mit sehr gutem Erfolge zur Dampferzeugung nutzbar gemacht. Nach dem *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* hat man in Stuttgart hinter einem Retortenofen einen Niederdruckdampfkessel von 16 qm Heizfläche aufgestellt und durch diesen die Abgase des Ofens hindurchgeführt. Die Gase wurden im Kessel von etwa 527—580° C auf 364—382° C abgekühlt, und der Kessel lieferte dabei 10,1—12,1 kg Dampf auf den Quadratmeter Heizfläche in der Stunde, ohne daß der Betrieb und die Zugverhältnisse des Ofens irgendwie beeinflußt worden wären. Durch geeignete Anordnung des Kessels und Anlegung eines ebenfalls durch die Abhitze beheizten Speisewasservorwärmers würde man aus den bisher gänzlich unbenutzten Abgasen zweifellos noch mehr herausholen können, als im vorliegenden Versuchsfalle geschehen. Man müßte ganz allgemein in Gaswerken nicht nur allen für die Ammoniakfabrikation und für die Heizung erforderlichen Niederdruckdampf aus den Abgasen ohne weiteren Brennstoffaufwand gewinnen, man würde voraussichtlich auch noch erhebliche Dampfmengen zur Krafterzeugung in Niederdruckturbinen verfügbar machen können. Für die Wirtschaftlichkeit der Gaserzeugung ist die Ausnutzung der Ofengase jedenfalls von größter Bedeutung, und die Stuttgarter Versuche dürften sehr bald Nachahmung finden. Bst. [1233]

Chemische Technik.

Über das Edeleanusche Verfahren der Raffination von Erdöl mit Schwefeldioxyd (mit einer Abbildung) gibt ein Aufsatz von C. Engler und L. Ubbelohde näheren Aufschluß. Das Verfahren beruht darauf, daß die schlechtbrennenden kohlenstoffreichen Anteile des Erdöls sich in flüssigem Schwefeldioxyd bedeutend leichter lösen als die gutbrennenden Hauptbestandteile des Leuchtöls. Wie aus der beigegebenen schematischen Zeichnung ersichtlich ist, gelangt das Erdöldestillat zunächst durch das Filter 1 in den Vorratsbehälter 2, aus welchem es durch eine Pumpe in die Kühlapparate 4 und 3 gehoben wird. Die Kühlung erfolgt in 4 durch vorher verarbeitetes Extrakt, in 3 durch eine gewöhnliche Kältemaschine, deren Kompressor *h* und Kühler *g* in der Zeichnung angedeutet ist. Das gekühlte Destillat fließt in den Mischer 5; ebendahin fließt aus dem Kühler *b* flüssiges Schwefeldioxyd in feiner Verteilung und durchrieselt das leichtere Destillat in feinen Tröpfchen, wobei es die kohlenstoffreichen Anteile desselben auflöst. Der entstehende Extrakt gibt in 4 seine Kälte an frisches Erdöldestillat ab und wird in dem Verdampfungsgefäß 6 mit Hilfe einer Dampfschlange erhitzt, wobei das Schwefeldioxyd (SO_2) dampfförmig entweicht und in dem Kondensator *e* wieder verdichtet wird. In gleicher Weise dient das aus dem Mischer 5 kommende raffinierte Öl im Apparat *c* zur Kühlung von Schwefeldioxyd und wird in dem Gefäß *d* von dem ihm noch beigemengten Schwefeldioxyd befreit. Das im Kondensator *e* verdichtete und im Behälter *a* gesammelte Schwefeldioxyd wird im Kühler *b* durch das SO_2 der Kältemaschine gekühlt und fließt von da wieder in den Mischer 5 auf eine neue Portion Destillat. Das aus dem Gefäß *d* kommende raffinierte Öl enthält noch 0,2%, das aus 6 kommende Extrakt noch 0,4% SO_2, die durch Auswaschen mit Wasser entfernt werden. (*Zeitschrift für angewandte Chemie* 1913, Bd. 26, S. 177—181.) [1116]

Helle flüssige Leinölsikkative erhält man bei sachgemäßer Verwendung entwässerten Bleizuckers und Bleiweißes anstatt Bleiglätte oder Mennige. Die Herstellung heller Harzsikkative ist bei Verwendung von hellem Kolophonium und von nur ganz kleinen Mengen von Manganverbindungen sehr einfach. Ein aus Dammarharz mit 5% Kalkhydrat und 5% borsaurem Mangan hergestelltes Sikkativ löst sich in Terpentinöl zu einer fast farblosen und haltbaren Flüssigkeit von guter Trockenfähigkeit. (*Farbenzeitung*, Nr. 18, 1913.) ng. [1301]

Die Zinkweißherstellung im elektrischen Ofen hat gegenüber der in Retorten oder Muffeln ökonomische und qualitative Vorteile. In Arndy (Pyrenäen) wird Zinkweiß nach dem Côte und Pierronschen Verfahren direkt aus Zinkblende dargestellt. $ZnS + Fe = Zn + FeS$. Die Zinkdämpfe werden darauf in einem Verbrennungsapparat in Zinkoxyd übergeführt. Da dies jedoch stets etwas eisenhaltig erhalten wurde, kam man zu einem andern Verfahren, bei dem Kalk und Kohle auf geschmolzene Zinkblende einwirken. $ZnS + CaO + C = CO + CaS + Zn$. (*Farbenztg.* Nr. 18.) ng. [1302]

Abb. 20.

Edeleanusches Verfahren.

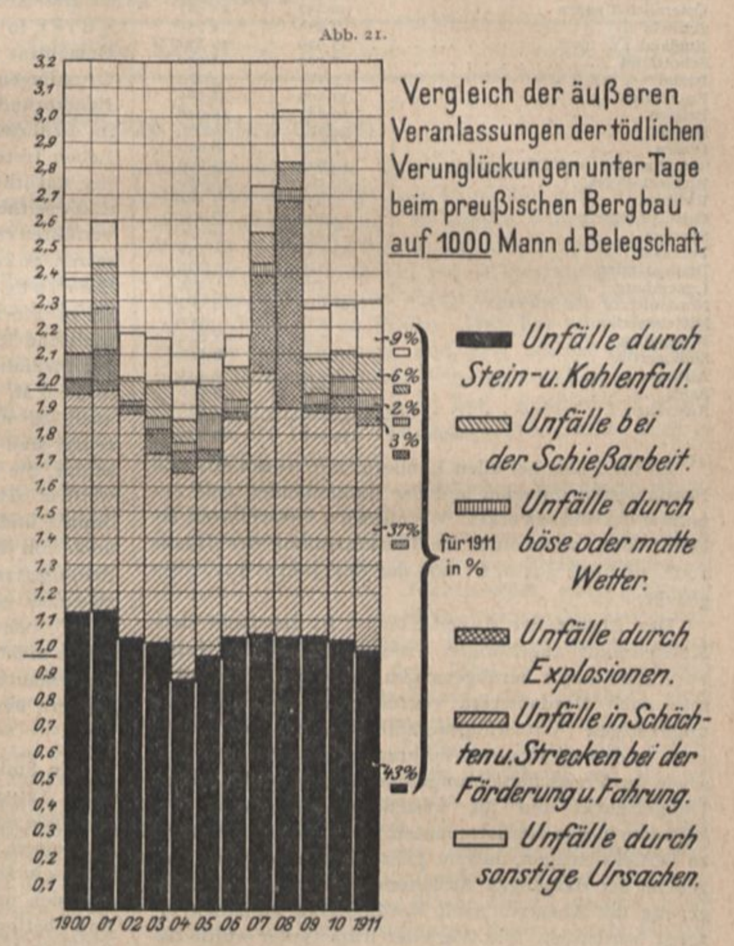
Imprägniertechnik.

Schutz gegen den Hausschwamm. Die letztjährigen Untersuchungen auf dem Gebiete der Hausschwammforschung haben nach Mitteilungen des Prof. Dr. Falck von der Königl. Forstakademie Hann.-Münden*) nicht nur volle Aufklärung über die Lebensweise der verschiedenen holzzerstörenden Pilze und des für Hochbauten so gefährlichen echten Hausschwammes gebracht, sondern auch zur Auffindung eines sicheren Abwehrmittels gegen dieselben geführt. Es ist dies das billige Dinitrophenolnatrium, das die Keimung und Entwicklung der Pilzsporen noch in weitestgehender Verdünnung verhindert und für Holz und Eisen vollständig unschädlich ist. Dieses Salz wird von den Höchster Farbwerken nach einem neuen Verfahren explosionssicher gemacht und kommt in diesem Zustande unter dem Namen „Mykantin" in den Handel. Seine Anwendung ist sehr einfach; es genügt, zur Erzielung eines dauernden Holzschutzes die Balken allseitig, Bretter, Verkleidungen u. dgl. an der Unter- bezw. Hinterseite einmal mit einer wässerigen Lösung des Salzes zu streichen (die das Holz genügend färbt, um eine Kontrolle der Desinfektion zu ermöglichen). Für die Balken und andere Hölzer größeren Querschnittes soll die Behandlung bereits im Wald (Anstrich der Hirnschnittflächen) und auf dem Sägewerk (Immunisierung nach dem Schnitt) beginnen, um die Trockenfäule sicher hintanzuhalten, die das Holz für die Hausschwamminfektion besonders empfänglich macht, während für die übrigen Hölzer ein Anstrich kurz vor ihrem Einbau ausreichend ist. Für den einmaligen Anstrich von 1 cbm Balkenholz sind 8—10 l Mykantinlösung erforderlich, deren Kosten sich auf etwa 35 Pfg. stellen. Die Ausgaben einschl. der Löhne sind also unerheblich im Hinblick auf den großen Vorteil, den die festgestellte absolute Schwammsicherheit bietet. Bwd. [1201]

Statistik.

Unglücksursachen im Bergbau. (Mit einer Abbildung.) Unter den mannigfaltigen Gefahren, die den Bergmann unter Tage bedrohen, stehen nicht etwa die so sehr gefürchteten Explosionen von Kohlenstaub und schlagenden Wettern an erster Stelle, obwohl sie, wenn sie auftreten, meist zahlreiche Opfer auf einmal fordern; viel zahlreicher sind die durch Stein- und Kohlenfall verursachten Unfälle, die für den Steinkohlenbergbau Preußens — wann wird die Statistik die Tatsache berücksichtigen, daß wir seit 43 Jahren ein Deutsches Reich besitzen, das auch wirtschaftlich und statistisch als Ganzes betrachtet werden muß? — im Jahre 1911 nicht weniger als 43% aller tödlichen Unfälle verursachten, d. h. rund einem von 1000 Bergleuten den Tod brachten, während im gleichen Jahre nur 3% aller tödlichen Unfälle auf Explosionen zurückzuführen waren. Die nachstehende graphische Darstellung nach einer Festrede des Professors Bergrat Dr. Tübben in Berlin veranschaulicht die Häufigkeit der verschiedenen Unfallursachen im preußischen Steinkohlenbergbau in den letzten Jahren. Unter den in dieser Zusammenstellung als „Unfälle durch sonstige Ursachen" aufgeführten sind u. a. auch die durch Grubenbrände und Wassereinbrüche verursachten zu verstehen. Im allgemeinen kann man hinsichtlich der Gefahren des Kohlenbergbaues die erfreuliche Feststellung machen, daß die Zahl der tödlichen Verunglückungen in der Grube langsam, aber stetig abnimmt, wie die nachstehende Tabelle zeigt.

Abb. 21.



Tödliche Unfälle auf 1000 Mann der Belegschaft im Steinkohlenbergbau

Jahr	Preußen	England	Frankreich*	Belgien	Verein. Staaten**
1891—1900	2,74	1,43	1,18	1,40	2,74
1901—1910	2,10	1,35	1,09	1,05	3,53
Davon durch Stein- und Kohlenfall verursacht:					
1891—1900	0,91	0,63	0,58	0,51	—
1901—1910	0,78	0,61	0,59	0,40	—

*) Stein- und Braunkohlenbergbau zusammen.

**) Bis zum Jahre 1895 Vereinigte Staaten und Kanada zusammen.

*) Falck, Über neue Ergebnisse der Hausschwammforschung und die Immunisation des Bauholzes durch chemische Substanzen, *Deutsche Bauzeitung* 1913, Nr. 61, S. 542.

Eine wenig rühmliche Ausnahme machen die Vereinigten Staaten, deren Unglücksziffern erheblich gestiegen sind. Bst. [1164]

Die Kalimengen (K_2O), welche die einzelnen Länder in den letzten Jahren bezogen haben, sind aus folgender Zusammenstellung nach dem Geschäftsbericht des Kali-Syndikats Staßfurt ersichtlich:

Absatzgebiet	Bezug 1911 in t.	Bezug 1912 in t.
Deutschland	479 839	528 565
Österreich-Ungarn	20 257	25 927
Schweiz	3 758	4 750
England	15 929	17 814
Schottland	7 729	8 930
Irland	3 120	3 273
Frankreich	33 105	38 989
Belgien	10 887	13 028
Holland	34 583	39 656
Italien	7 020	8 649
Skandinavien und Dänemark	28 627	33 699
Russisch-Polen	10 160	13 080
Rußland	3 935	5 104
Ostseeprovinzen	4 799	7 136
Spanien	9 914	9 071
Portugal	1 131	1 134
Balkanländer	377	371
Luxemburg	175	284
Nordamerika und Hawaii	251 870	233 087
Mittelamerika	257	352
Westindien	1 739	1 840
Südamerika	1 909	2 686
Afrika	2 293	3 141
Asien	4 670	5 996
Australien	1 848	2 656
Summa	939 927	1 009 219

Es fand also bei allen Ländern, mit Ausnahme von Nordamerika, Spanien und der Balkanländer, eine Zunahme des Bezugs statt. Wie dieselbe fortschreitet, erkennt man, wenn man die Gesamtsumme des Jahres 1908, nämlich 591 622 t mit der des Jahres 1912 vergleicht.

Der Absatz der Außenseiter, d. h. der nicht dem Kalisyndikat angehörigen Produzenten ist im Jahre 1912 auf 3823 t herabgegangen. Den geringeren Absatz nach Nordamerika verursachten vor allem die ungünstigen Witterungsverhältnisse des Frühjahrs 1912 in den wichtigsten Verbrauchsstaaten der Union, sowie die Preisschleuderungen auf dem amerikanischen Düngermarkt und die unsicheren politischen Verhältnisse in den Herbstmonaten. Auch ist der Umstand zu berücksichtigen, daß im Jahre 1910 infolge des Vorgehens der damaligen Außenseiter die gewaltige Steigerung des Absatzes nach Nordamerika künstlich erzeugt worden ist. Die Ware der Außenseiter wurde damals billiger geliefert; auch hatten diese das Interesse, ohne Rücksicht auf den wirklichen Bedarf große Mengen nach Amerika hinüberzuschaffen, die erst in den folgenden Jahren verbraucht werden konnten. (*Glückauf* 1913, S. 988). H. [1212]

Verschiedenes.

Die Preise der synthetischen Edelsteine. Das Problem der künstlichen Erzeugung der Edelsteine ist in den letzten Jahren seiner Lösung einen guten Schritt nähergekommen. Wenn auch Diamant und Smaragd sich bisher noch recht spröde gezeigt haben, so sind wir doch bereits in der Lage, u. a. die ganze Klasse der Edelkorunde auf synthetischem Wege zu erzeugen. So kann man heute nicht nur alle Abarten des Rubins und des Saphirs, darunter den farblosen Leukosaphir, künstlich darstellen, sondern auch die in der Natur sehr selten vorkommenden andersfarbigen Varietäten des Edelkorunds, wie z. B. den gelbroten Padparadscha, den lila- oder violettgetönten orientalischen Amethyst und den pleochroitischen orientalischen Alexandrit. In geschliffenem Zustande sind diese synthetischen Steine von den natürlichen in keiner Weise zu unterscheiden, da sie mit ihnen in der chemischen Zusammensetzung und in allen physikalischen Eigenschaften völlig übereinstimmen. Allenfalls könnte die große Reinheit der Steine den Fachmann auf die Vermutung bringen, es mit einem Kunstprodukt zu tun zu haben.

Die Arbeiten von Verneuil und Marc Paquier in Frankreich, von Hermann Wild und Geheimrat A. Miethe in Deutschland haben die Grundlagen für die fabrikatorische Herstellung der Edelkorunde geschaffen, und so konnte im Jahre 1910 in Bitterfeld die erste deutsche „Rubinfabrik" ins Leben treten. Stand der Preis der ersten Steine dem der natürlichen noch kaum erheblich nach, so haben es die seither erzielten Verbesserungen der Herstellungsverfahren ermöglicht, die Preise ganz erheblich herabzusetzen. So kosten einer Mitteilung der Synthetischen Edelstein-Vertriebsgesellschaft m. b. H. in Pforzheim zufolge heute lose (ungefaßte) synthetische Rubine in sämtlichen Farbennuancen außer der Birmafarbe nur 6 M. das Karat, solche von Birmafarbe 8 M. das Karat. Für den letzteren Preis sind auch die meisten Saphirvarietäten erhältlich. Etwas teurer sind der bläuliche Leukosaphir und der Purpursaphir, die mit 10 bzw. 12 M. für das Karat berechnet werden. Am höchsten im Preise stehen der zweifarbige Saphir und der orientalische Alexandrit, doch kostet auch von diesen das Karat nur 15 M. Wenn auch der Seltenheitswert der Natursteine für den Liebhaber bis zu einem gewissen Grade wohl bestehen bleiben wird, so ist doch das Erscheinen der synthetischen Edelkorunde nicht ohne Einfluß geblieben, wie dies z. B. die interessante Tatsache zeigt, daß Rubine von den Leihhäusern neuerdings nicht mehr beliehen werden.

v. J. [1280]

Ein Stahlgußstück von 49 Tonnen. Welch „gewichtige" Aufgaben die moderne Gießereitechnik zu lösen imstande ist, zeigt ein Stahlgußstück im Gewichte von 49 Tonnen, das kürzlich die Werkstätten eines Hüttenwerkes in Darlington in England verlassen hat. Es handelt sich um den Hauptteil des Hinterstevens des im Bau befindlichen Riesendampfers „Aquitania", ein Formstück, das im fertigen Zustande obengenanntes Gewicht besitzt, zu dessen Guß aber 75 Tonnen Martinstahl verwendet wurden. Die Herstellung der Gußform nahm die Zeit von zwei Monaten in Anspruch. Der Transport des Stückes auf der Bahn gestaltete sich sehr schwierig; der gesamte Zugverkehr auf der zu durchfahrenden Strecke mußte für die Dauer des Transportes eingestellt werden, weil das Gußstück mit seiner Breite von 4,6 m weit über das Ladeprofil hinausragte. Der überstehende Teil mußte naturgemäß über das zweite Gleis der Strecke herüberragen, da an der anderen, der Außenseite des Bahnkörpers, nichts über das Profil vorstehen durfte. Das bedingte eine exzentrische Lage des Stückes auf dem Waggon, und dieser mußte durch 8 t Ballast auf der anderen Seite im Gleichgewicht gehalten werden. Bst. [1098]